ROMA - 15 Gennaio 1926 Anno XXXV - N. 2

L'Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 2. **ROMA - 15 Gennaio 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

La ferrovia elettrica Roma-Ostia

Nei suoi trentacinque anni di vita, *L'Elettricista* ha avuto l'occasione d'illustrare quasi tutte le Ferrovie e Tramwie elettriche di una certa importanza, che si sono costruite in Italia. Tra quelle descritte nel nostro giornale e che maggiormente destarono un particolare interesse ricordiamo la Elettrovia che congiunge Trieste ad Opcina e l'impianto delle Ferrovie elettriche valtellinesi. La elettrovia di Trieste, più che dal lato tecnico, suscitò nell'animo di noi Italiani il fascino per la città non ancora redenta; l'impianto delle Valtellinesi, per merito dei nostri valorosi tecnici, dette al nostro paese il primato nella vera trazione elettrica ferroviaria.

Il sogno di Roma.

Come Anco Marzio, uscito dalla città quadrata si recò a fondare la città di Ostia; come nel periodo della potenza romana Consoli ed Imperatori accrebbero e fecero rifulgere di splendore questa città, creandovi un porto e monumenti insigni, auspicando da essa la potenza commerciale e politica di Roma, così oggi, in periodo di rinascenza italica, Roma moderna, ereditiera dell'antico pensiero romano, ha rivolto il suo sguardo là ove i suoi padri videro la necessità di porre una pietra per la loro potenza, e, sulle orme di loro, ha risollevato le sorti dell'antica città, corrosa dalle sabbie, infestata dalla malaria, caduta con Roma madre e destinata all'oblio. E, con mezzi celeri, raggiunta la spiaggia vicina, Roma moderna ha posto la nuova pietra, guardando ansiosa il mare, il mare che una volta fu suo.

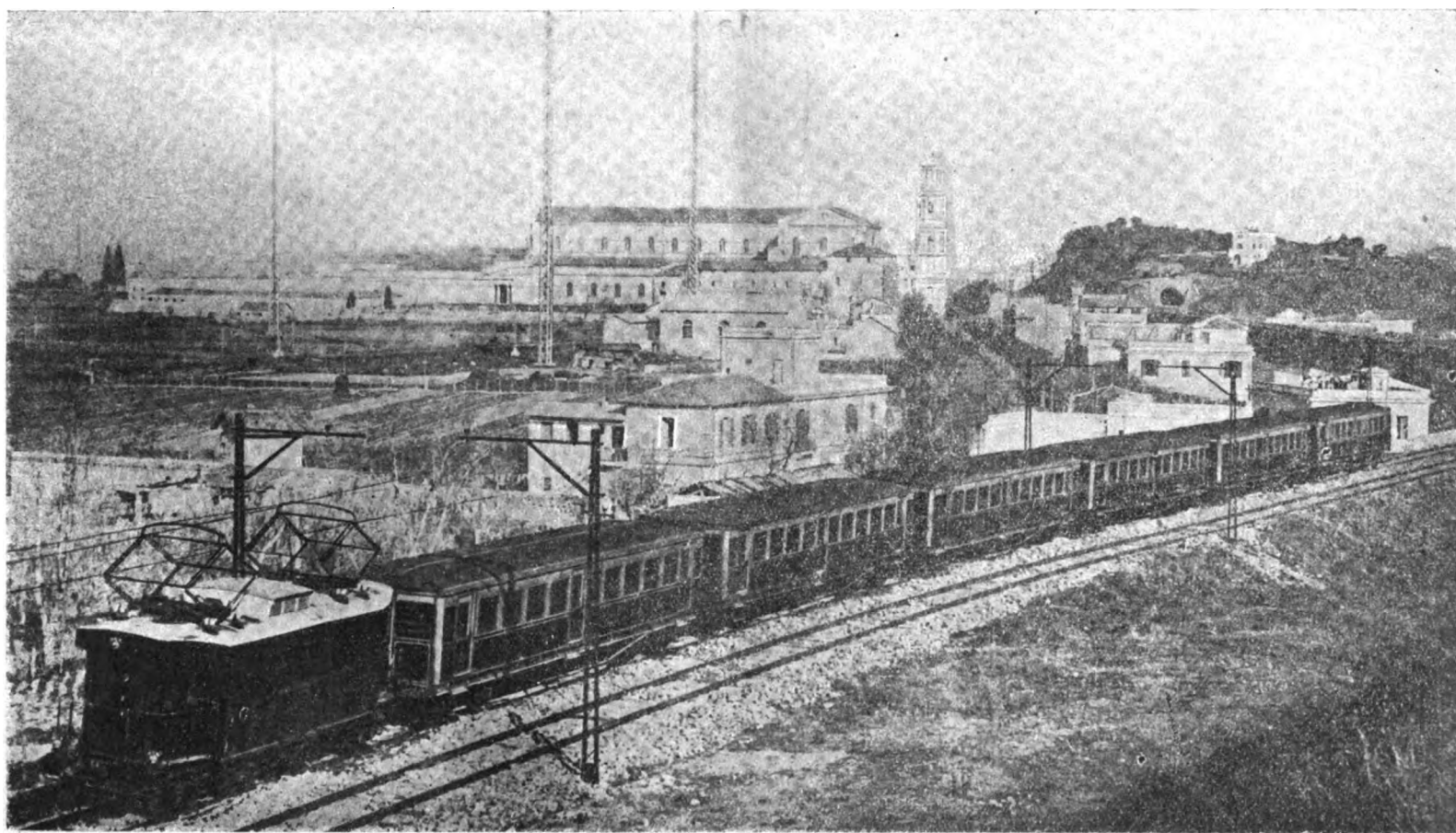



Fig. 1.

La ferrovia Roma-Ostia, dopo che furono superate tante mai incertezze, dopo che trascorsero tante parentesi di tempo, dopo che furono vinte tante difficoltà burocratiche che logorarono la vita d'illustri persone, ha finalmente visto la sua completa attuazione; attuazione riuscita completa, sotto tutti i punti di vista. Sia per la parte tecnica veramente encomiabile, sia per altri scopi che escono dalla cerchia di una considerazione puramente tecnica, ma che ad essa non vanno disgiunti, perchè dimostrano che intorno al rude ma fertile terreno di Ostia aleggiano reminiscenze ed ideali, che la innalzano e la vivificano del loro spirito.

Roma vede così realizzato il suo sogno. Sogno che Roma vede materiato nella unita fotografia — Fig. 1ª — ove si scorge un treno procedente per Ostia, mentre passa al disotto degli antichi ricordi della civiltà romana, i sacri tempii del cristianesimo e le moderne antenne per la trasmissione elettrica del pensiero.

Le enciclopedie e le guide straniere, nelle nuove ristampe, dovranno cancellare le vecchie notizie, in cui si dice che la popolazione

di Ostia consiste nella estate in 15 o 20 persone perchè la vita umana vi è resa impossibile dalla malaria.

Oggi, per chi si reca ad Ostia, ben altro spettacolo si mostra ai suoi occhi. Centinaia di ville ridenti, viali magnifici, stabilimenti balneari grandiosi, la vita vi pulsa il ritmo possente della vicina capitale.

Ostia, da *Ostium* (porta) diventerà la vera porta marinara di Roma.

Gli artefici della rinascita di Ostia.

Sarebbe un voler sconfinare dai limiti consentiti ad un Rivista tecnica il tessere la storia di tutti gli avvenimenti per il risorgere di Ostia, e l'additare al pubblico encomio le benemerenze degli artefici della sua rinascita.

Per l'indole del nostro giornale dobbiamo limitarci a rilevare che la *Società Elettroferroviaria Italiana,* della quale è Consigliere Delegato l'*Ing. Egisto Grismayer,* professore alla nostra Scuola di applicazione per gli ingegneri, ebbe il merito di assumersi la costruzione e l'esercizio di questa ferrovia elettrica, confortata in questo intento dalla *Cassa Nazionale per le Assicurazioni Sociali* che, in seguito ad una lodevole politica finanziaria già inaugurata dalla *Cassa Nazionale di Previdenza* fino dal 1911, acquistò le annualità di contributo statale per costruzioni ferroviarie per 268 milioni di valore attuale di annualità tra il 1919 e il 1923 e per 248 milioni nell'anno 1924. Tale politica finanziaria, accentuatasi con crescente fervore dalla *Cassa Nazionale per le Assicurazioni Sociali,* oltre l'attuazione di tante ferrovie che da tempo si trovavano allo stato di semplice aspirazione popolare, ha determinato l'esecuzione del progetto elettroferroviario tra Roma ed Ostia. La costruzione di questa elettrovia è dovuta all'illustre *Ing. Alessandro Guidi,* coadiuvato dal suo valoroso aiuto *Ing. Silvestri,* mentre la direzione dell'esercizio della linea è stata affidata all'egregio *Ing. Lodovico Soccorsi* ed al suo solerte sostituto *Ing. Sirletti.*

L'opera, seppure di modeste proporzioni, è riuscita, come vedremo in seguito, perfetta in ogni sua parte: sia dal lato tecnico, sia per la comodità del transito, sia infine per l'estetica degli impianti fissi e del materiale mobile. Dimodochè i tecnici valorosi che hanno studiato ed attuato l'impianto e le Case nazionali fornitrici dei materiali e macchinari, tra le quali primeggia il *Tecnomasio Italiano Brown Boveri,* hanno avuto il grande merito di avere compiuto un lavoro degno di Roma.

Di pari passo alla costruzione ferroviaria Ostia, per le concomitanti lodevoli iniziative private, per il sapiente concorso del Comune di Roma, per la formidabile potenza del Governo Nazionale, si è andata trasformando in una linda e ridente cittadina balneare.

La auspicata trasformazione di Ostia, non è che uno dei primi esempi del pratico svolgimento, del sano concetto di Roma imperiale.

Stazioni.

All'inizio di Via Ostiense, appena oltrepassata Porta S. Paolo, di fronte alla piramide di Caio Cestio, sorge la Stazione di Roma, denominata appunto di Porta S. Paolo. Questa Stazione è dotata di sei binari per il servizio viaggiatori con pensiline in cemento armato e marciapiedi a livello del piano delle vetture; ha cinque binari per le merci, un deposito di locomotori con officina, un magazzino merci, vasti impianti accessori ed ampi locali adibiti ad uso di uffici e per i servizi vari.

Il fabbricato viaggiatori è stato costruito con elevato senso artistico e risponde perfettamente in ogni sua parte ai diversi scopi.

Anche le altre stazioni intermedie lungo la linea e cioè Mercati a circa m. 800 da Roma, Magliana Ostiense al Km. 5, Torrino al Km. 9, Acilia al Km. 16, Ostia Scavi al Km. 21, sono state progettate e costruite secondo i criteri della tecnica moderna, e rispondenti al disbrigo dei vari servizi nel modo il più razionale e sollecito.

La stazione di testa di Marina di Ostia, al Km. 25 circa, è in tutto simile a quella di Roma, con gli stessi impianti e le stesse opere.

Degni di speciale menzione sono infine gli impianti relativi al collegamento di tutte le stazioni con telegrafo e telefono antinduttivi, al telefono comune di riserva, agli apparati di sicurezza ed alla centralizzazione elettrica delle manovre nelle due stazioni di testa.

Tracciato e particolarità della linea.

La linea, il cui andamento planimetrico si desume dalla Fig. 2, è completa in ogni sua parte e rispondente alle necessità della popolazione romana. Essa ha una lunghezza di Km. 24,821, ha pendenze miti (salvo un piccolo tratto al 19 ‰) e curve con grandi raggi eccezione fatta per qualche breve curva a circa m. 1400 da Roma il cui raggio è di m. 500.

Fig. 2. - Planimetria della linea.

Detta linea, a scartamento normale di m. 1,445, a doppio binario e armata con rotaie tipo F. S. da 36 Kg. per ml., appena uscita dalla Stazione di origine, sottopassa con una breve galleria la Roma-Pisa FF. SS., raggiunge il posto di movimento dei Mercati Generali di Roma, ove ha origine il tronco di raccordo con la rete delle FF. SS.,

lascia alla sua destra la Basilica di S. Paolo e si svolge lungo il corso tortuoso del Tevere, verso il mare, attraverso l'Agro Romano.

Nel suo primo tratto non incontra località degne di speciale menzione. È notevole però il palese ridestarsi della campagna che circonda la Capitale. Si notano dovunque nuovi fabbricati, fattorie, piantagioni, coltivazioni intensive, mentre che il pascolo, che fino a poco tempo fa ha costituito l'unico sistema di sfruttamento di questa terra, è gradatamente ristretto a zone sempre più limitate. Dopo le stazioni di Mercati e Magliana Ostiense (Ponte sul Tevere) si raggiunge quella di Torrino. Qui ha origine la derivazione ad un solo binario per Valleranello (Km. 6.212), località ove la Società possiede una cava basaltica dotata di macchinari moderni per il suo esercizio.

Dopo Torrino, la linea sale fino ad Acilia, borgata agricola di notevole importanza ed in promettente sviluppo, dove sorge, di fianco alla Stazione, la sottostazione di conversione e trasformazione per la corrente destinata ad alimentare la linea stessa.

Da Acilia ad Ostia Scavi è breve il tratto. Ogni descrizione di quest'ultima località è veramente superflua: la fama che circonda il ritorno alla luce delle vestigia della antica città marinara romana, ce ne dispensa.

Ma ciò che non può lasciarsi passare senza ricordo, è l'opera di redenzione svolta in questa zona dai «Ravennati». Questa plaga abbandonata, invasa dalle acque stagnanti, dominata dal flagello della malaria, è stata redenta, bonificata, riconsegnata alla vita ed alla civiltà, dall'opera coraggiosa, per quanto ignorata, di quei forti lavoratori; ed ora intorno al Castello di Giulio II cresce l'abitato di Ostia con promettente sviluppo.

La lunghezza dell'ultimo tratto della linea, da Ostia al mare, è di circa quattro chilometri. La lunghezza complessiva dei binari elettrificati è di Km. 59 circa.

Sistema elettrico.

Il sistema adoprato per la trazione elettrica è quello a corrente continua a 2400 Volt, allo scopo di ridurre ad una le sottostazioni di conversione e di economizzare sul rame, pur mantenendosi colle cadute di tensione in linea entro i limiti tollerati.

La tensione della corrente continua al quadro della sottostazione è di 2600 Volt.

L'energia è fornita dall'Azienda Elettrica Municipale di Roma sotto forma di corrente trifase a 30000 Volt, 46 periodi, all'unica sottostazione di conversione posta in Acilia, al Km. 16 da Roma ed al Km. 9 da Marina di Ostia, nel punto più elevato del tracciato.

Linea di contatto.

La linea di contatto a catenaria è sospesa a pali indipendenti a distanza di m. 60 l'uno dall'altro in media, sia in rettifilo che in curva, salvo che nelle stazioni ove sono stati usati i portici, e viene sussidiata da appositi alimentatori. Essa è di rame della sezione di mmq. 80 sui binari di corsa, e di mmq. 53 sui binari secondari di stazione ed è sezionabile in tutte le stazioni. È alimentata, oltre che direttamente dalla sottostazione, nella stazione di Acilia, anche nelle stazioni di Torrino, Magliana e Roma da un alimentatore in treccia di rame da mmq. 80 di sezione che fiancheggia la linea da Acilia a Roma. I sostegni in ferro a traliccio posti ai due lati dei binari hanno un'altezza di mt. 9,50 e sono posati entro terra per mt. 1,70 con fondazione in calcestruzzo. L'altezza media del filo di contatto è di m. 5,50 in linea di corsa e di mt. 6 in stazione, la sospensione portante a catenaria semplice è costituita da una treccia in acciaio della sezione di 50 mmq. con pendini pure in filo d'acciaio. Mensole in ferro profilato ad U e puntone a T. La corda portante è sostenuta dalle mensole con isolatori in porcellana a doppia campana. Il filo di contatto è guidato da aste laterali fissate ai pali mediante collari ed isolatori in porcellana. Esso poi è posato a zig zag rispetto all'asse del binario, onde consentire un uniforme usura della presa di corrente.

Nelle stazioni la linea di contatto, sostenuta da travate a traliccio, è isolata dal resto della linea a mezzo di separatori.

La protezione è eseguita con scaricatori a corna distribuiti lungo la linea, muniti di bobine di soffio elettromagnetico.

Connessioni delle rotaie sia trasversali che longitudinali in rame della sezione di 50 mmq.

Caduta di tensione massima, nelle condizioni di maggior traffico possibile, cioè con 4 treni di 230 tonn. ciascuno contemporaneamente in servizio : 30 % circa.

La Fig. 3 rappresenta un particolare dell'armamento della linea aerea di servizio con i relativi pali laterali di sostegno, il doppio binario e la sagoma delle vetture automotrici con i relativi pantografi di cui diremo in appresso.

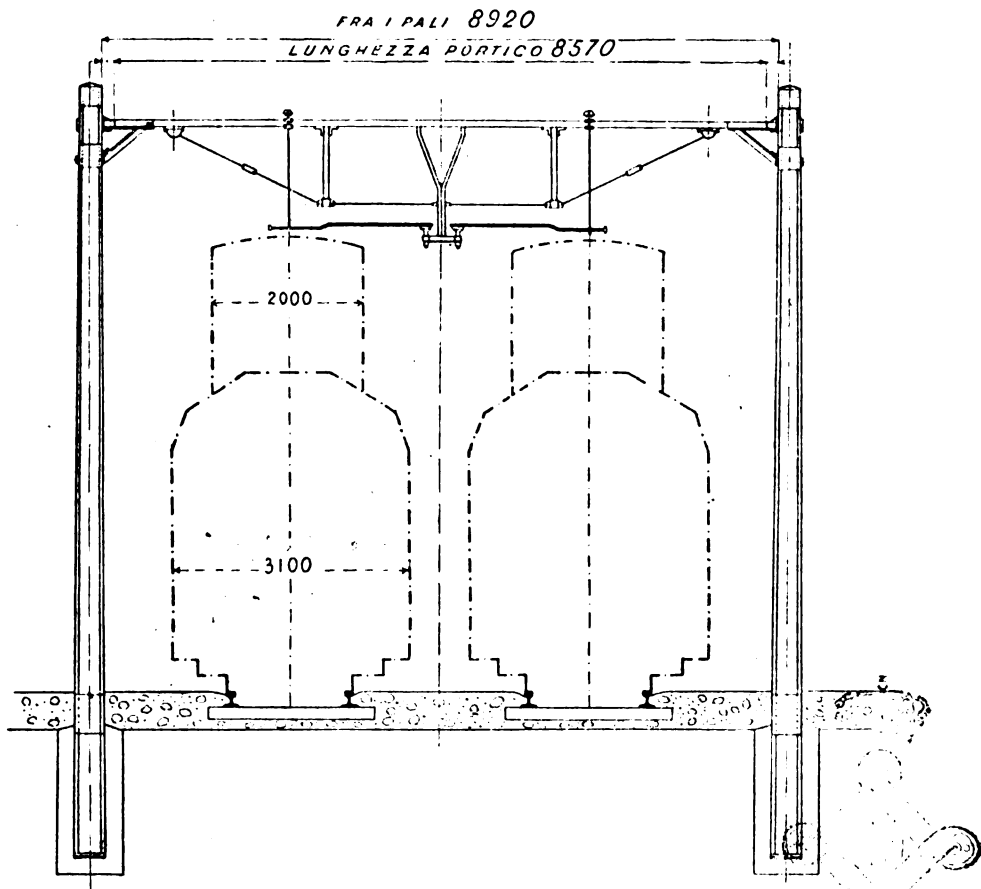



Fig. 3.

Sottostazione di conversione.

Questa sottostazione, costruita in Acilia, in apposito fabbricato, trovasi a circa due terzi della linea, a partire da Roma, ed è destinata alla conversione e trasformazione della corrente alternata a 30000 Volt, in corrente continua a 2600 Volt, per l'esercizio della linea.

L'impianto si compone di tre gruppi di conversione, costituiti ciascuno da un trasformatore trifase in olio della potenza di 1100 KVA, rapporto di trasformazione 30000/1000 Volt, 46 periodi, collegamento stella – stella, al quale fa seguito un aggregato di 5 macchine coassiali; e cioè:

Un motore trifase sincrono nel centro, alimentato a 1000 Volt, della potenza di 950 KW, direttamente accoppiato ai lati con due dinamo generatrici di corrente continua a 1300 Volt, collegate elettricamente in serie, ciascuna capace di 450 KW;

Due dinamo eccitatrici, poste a sbalzo alle estremità del gruppo, una per il motore sincrono, l'altra per le dinamo generatrici.

Velocità del gruppo 920 giri al minuto primo.

Prese ausiliarie sul secondario dei trasformatori, a 500 Volt, per l'avviamento in asincrono dei motori dei tre gruppi convertitori.

Le macchine di ogni aggregato poste su di un unico basamento in ghisa, sono portate da 4 supporti e la vista d'insieme si rileva dalla Fig. 3 qui appresso riportata.

Inoltre per i servizi ausiliari è previsto un trasformatore da 25 KVA che riduce la tensione a 220 V. con prese al neutro per l'illuminazione; che aziona anche un gruppetto motore asincrono — dinamo da 12 KW 60/90 Volt, destinato, oltre che a rimanere di riserva per l'eccitazione, ad alimentare i circuiti delle lampade spia, dei relais, degli automatici, dell'illuminazione ausiliaria di sicurezza, ed alla carica di una batteria di riserva di 32 elementi, 109 Amperore. Infine l'impianto è previsto per l'aggiunta di un quarto gruppo di conversione.

Le caratteristiche delle singole macchine di ciascuno dei tre gruppi convertitori vengono qui appresso indicate:

Motore sincrono: della potenza di Kw 950, a cos φ = 1, tensione 1000 Volt, frequenza 46 periodi al 1", avviamento a vuoto in asincrono a 500 Volt. Viene inserito sui 1000 Volt, appena raggiunta la velocità di sincronismo.

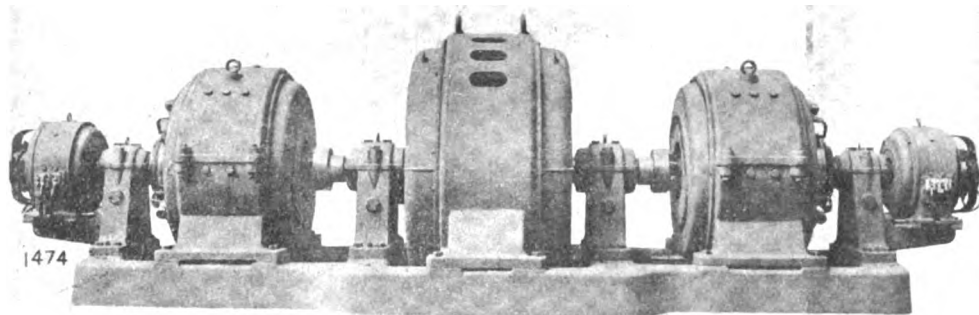



Fig. 4. - Gruppo convertitore.

Capacità di sovraccarico: 30 % per 30'; 100 % per 5' a cos φ = 1 (con intervalli di due ore nel funzionamento a pieno carico). Sistema di blocco per impedire la chiusura degli interruttori sul primario dei trasformatori se i circuiti del sincrono non siano disposti per l'avviamento.

Dinamo generatrici: In numero di due, a corrente continua, ciascuna della potenza di 450 KW, Volt 1300, Amp. 346, collegate in serie fra loro. Sovraccarico come pel motore, 4 poli principali e 4 ausiliari, eccitazione indipendente e contro compound.

L'eccitazione indipendente è data dalla dinamo eccitatrice da 8 KW (meno dell' 1 % della potenza normale della dinamo): 60 Volt, sulla cui eccitazione agiscono i regolatori automatici per mantenere costante la tensione delle dinamo a 2600 Volt e muniti di bobine stabilizzanti nel sistema induttore per ottenere una uniforme distribuzione del carico per i diversi gruppi convertitori.

La eccitazione contro compound entra in gioco in caso di corto circuito, onde proteggere le dinamo contro gli archi (specie quelli sul collettore fra le spazzole).

La dinamo eccitatrice del sincrono (12 KW - 60 Volt) ha un avvolgimento di campo ausiliare, oltre quello shunt, in serie sul conduttore negativo della linea che dalla dinamo va alle sbarre collettrici della corrente continua a 2600 Volt, in modo che, con l'aumentare della corrente, si ottiene una maggiore eccitazione del motore, e quindi un miglioramento del fattore di potenza e della stabilità di funzionamento.

Riguardo ai circuiti a corrente continua, i poli negativi dei gruppi sono connessi alle sbarre omnibus omonime che alla loro volta sono collegate alle rotaie di corsa; i poli positivi si collegano alle relative sbarre attraverso interruttori unipolari automatici; dalle sbarre poi si dipartano due linee d'alimentazione per le linee aeree. Segni di particolare rilievo sono gli interruttori automatici per corrente ad alta tensione, ad interruzioni multiple e con rompiarco ad inserzione graduale di resistenze, e con temporanea azione diretta sui regolatori dell'eccitazione delle dinamo.

Per le misure dell'isolamento delle linee di contatto si fa uso di normali circuiti di prove costituiti da un amperometro, opportunamente shuntato, ed in serie con una resistenza, che può venire inserito a mezzo di comando elettromagnetico a pulsante fra le sbarre omnibus positive e l'aereo di ogni linea partente.

Sistema di protezione.

L'apparecchiatura trifase è protetta da scaricatori a cilindretti Wurtz derivati su spirali d'impedenza e da un interruttore tripolare automatico in olio con scatto a massima. Altro interruttore tripolare in olio, pure con scatto a massima corrente e tensione zero, è posto sul primario di ogni trasformatore.

Ogni linea partente a corrente continua è poi protetta mediante bobine d'induzione e scaricatori a corna in serie su resistenze.

Materiale rotabile.

La dotazione del materiale rotabile è commisurata all'intenso movimento che si verifica durante la stagione balneare.

Si compone di 6 locomotori a bagagliaio, 5 automotrici, 38 vetture rimorchiate a carrelli di classe unica, e di un adeguato numero di carri merci.

La presa di corrente avviene mediante due pantografi.

La velocità di regime è di 60 Km. all'ora in orizzontale, e di 35 Km. all'ora circa sulla massima pendenza con treno di complessive 230 tonnellate per i locomotori e di complessive 115 tonnellate per le automotrici.

La potenza oraria dei singoli motori di trazione è di 230 Cav. per i locomotori, e di 95 Cav. per le automotrici.

Inoltre la Società dispone di 2 locomotive a vapore per riserva e per l'esercizio della diramazione per Valleranello.

Locomotori: Sono a 4 assi su due carelli ed equipaggiati con 4 motori in serie a corrente continua, autoventilati, ognuno della potenza oraria di 230 HP sull'albero, alla velocità di 630 giri al 1', alla tensione di 1200 volt ai morsetti. Rapporto ingranaggi: 1: 3,53.

Connessi costantemente a due a due in serie, velocità massima in piano, con treno del peso complessivo di 230 tonn., 60 Km/h. Velocità massima con campo indebolito a 0.8: Km/h 65. Sforzo di tensione alla potenza oraria, in corrispondenza alla velocità di 33.5 Km. ora, 7000 Kg.

Capacità di sovraccarico all'avviamento 100 %.

La fig 5 mostra il locomotore a bagaglio su nominato, che viene qui appresso descritto nei suoi particolari.

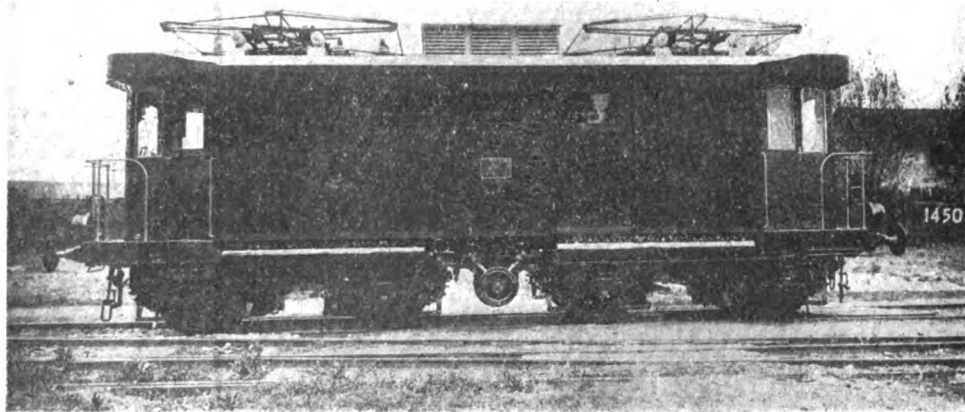



Fig. 5. - Locomotore bagagliaio a carrelli con 4 motori a corrente continua Tensione 2600 Volt al filo di contatto.

Equipaggiamento elettrico: Su detti locomotori sono montate due prese di corrente a pantografo con archetti striscianti in alluminio della larghezza di mt. 1,60, lubrificati con grasso contenuto in apposite scanalature; comando pneumatico e a mano.

Cassa del locomotore in 5 scomparti: 2 cabine alle testate per la manovra, 1 scomparto per gli apparecchi ad alta tensione, 1 bagagliaio e 1 corridoio.

La porta d'entrata della cabina ad alta tensione è bloccata con le prese di corrente e l'interruttore principale, onde impedire l'ingresso sotto tensione.

Cabine estreme. — Contengono i tavoli di manovra per il comando a mezzo meccanico o pneumatico degli apparecchi contenuti nella cabina ad alta tensione, dei pantografi e del gruppo convertitore.

Inoltre contengono il comando dei freni ad aria compressa rapido, moderabile e a mano, delle sabbiere, degli strumenti di misura, dei tachimetri e dei quadri pel servizio ausiliario.

Scomparto ad alta tensione. — In esso trovansi l'interruttore principale a massima, il gruppo convertitore per il servizio ausiliario col relativo interruttore, le resistenze d'avviamento e quelle addizionali dei vari apparecchi, e l'interruttore per l'indebolimento del campo dei motori.

Il controller è costituito da due parti distinte: il combinatore ed il rompiarco, collegati fra loro mediante giunto rigido isolato, in modo che la rotazione del cilindro principale preparatore provoca il funzionamento del rompiarco.

Il combinatore, comandato da due tavoli di manovra a mezzo di ruote a catena e di una trasmissione centrale attraversante nella sua lunghezza il locomotore, è costituito da 3 cilindri: il principale, mediano, che serve per ottenere le varie velocità di marcia in serie e in parallelo, col giuoco dei contatti, nonchè la frenatura dei motori di trazione: gli altri due, a comando indipendente, servono uno per l'invensione di marcia e l'altro per l'eccitazione di un gruppo dei motori. Il cilindro per l'inversione di marcia è comandato pneumaticamente dalle due cabine di manovra; quello per l'esclusione dei motori può essere manovrato solamente nell'interno della cabina ad alta tensione e quindi ad archetti abbassati mediante apposita leva.

Il rompiarco ha lo scopo di effettuare fra i propri contatti e mediante interruzione multipla e graduale, come si è detto per l'interruttore della sottostazione, le aperture di circuito, che così non avvengono sotto i contatti del combinatore, ed è costituito da 6 coppie di corna in alluminio terminate da blocchetti in rame. L'apertura e chiusura di tali corna si effettua colla rotazione del cilindro principale del combinatore ed è regolata da un giuoco di eccentrici e di leve: gli archi vengono soffiati mediante potenti soffiatori magnetici.

L'interruttore principale automatico è identico a quelli della sottostazione di conversione, funziona normalmente a comando pneumatico, colla possibilità, nel caso, di essere manovrato all'esterno della cabina ad alta tensione con apposita maniglia asportabile e giunto rigido isolato.

Il gruppo convertitore della potenza di 12 KW, alla tensione di 2400/220 Volt, è costituito da un motore inserito attraverso una resistenza costantemente in serie sulla linea a 2400 Volt, collegato assialmente ad una dinamo ad eccitazione compound che fornisce l'energia per i circuiti luce e per il gruppo moto — compressore, situato esternamente alla cassa del locomotore e sospeso ai lungheroni di questo fra i carrelli. Onde poter mantenere la tensione della dinamo costante, sia col variare del carico da zero al normale, sia con variazioni delle tensioni di linea di più o meno 20 %, il motore è munito di una eccitazione ausiliaria indipendente, fornita da una eccitatrice coassiale ad eccitazione derivata fissa, per la quale la velocità di regime del gruppo coincide colla propria velocità critica; quella velocità cioè alla quale la dinamo si eccita bruscamente. Piccole variazioni di velocità in più o in meno di questo valore provocano forti variazioni della tensione dell'eccitatrice, quindi anche della corrente d'eccitazione ausiliaria del motore principale e conseguentemente della velocità di questo. Con ciò qualsiasi scarto di velocità viene automaticamente corretto e la velocità del gruppo rimane costante indipendentemente dal carico secondario ed entro certi limiti, anche dalla tensione primaria, ed essendo la generatrice avvolta in compound, anche la tensione di questa rimane costante.

Le resistenze d'avviamento collocate in apposita cassa, costituite da elementi in ghisa speciale, montate su isolatori di porcellana e disposte su intelaiatura in ferro, sono ventilate a mezzo ventola calettata a sbalzo sull'albero del gruppo convertitore.

Motori in numero di 4, e disposti in due gruppi di due, costantemente in serie. Inserzione dei gruppi in serie — parallelo con 7 velocità in serie; e 5 in parallelo, con la possibilità d'un aumento di velocità di circa un terzo sulla corrispondente velocità a pieno carico, indebolendo questo a mezzo di speciali interruttori, comandati pneumaticamente dalle cabine. Questo ultimo può essere bloccato con apposita chiave, onde impedire la marcia in tali condizioni coi treni merci.

Automotrici. La Fig. 6 ne mostra una vista d'insieme.

Esse sono a 4 assi, su due carrelli tipo Fosch FF. SS. modificati per potervi montare i motori.

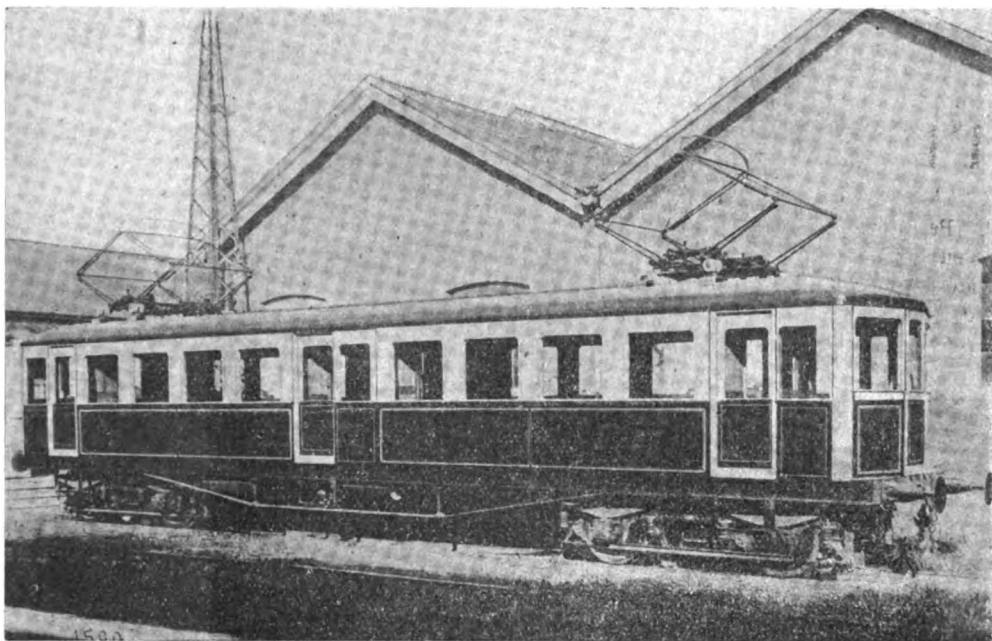



Fig. 6. - Vettura automotrice a carrelli - Corrente continua 2400 Volt - Scartamento normale (1445) 4 assi, 4 motori di trazione da 95 HP, 830 giri al 1'.

Questi in numero di 4, sono della potenza oraria di 95 HP ciascuno, alla velocità di 830 giri al 1' ed alla tensione di 1200 Volt ai morsetti. Velocità in piano, con treno del peso complessivo di 115 Tonn. 60 Km/h.

L'equipaggiamento è del tutto simile a quello dei locomotori, tanto come caratteristiche quanto come disposizione generale degli apparecchi (quelli ad alta tensione contenuti qui pure in cabina separata), salvo le dimensioni che, naturalmente, sono proporzionate alla minore potenza in giuoco.

Le *vetture rimorchiate*, a carrelli, a classe unica, di elegante e solida costruzione e ben proporzionate, sono rappresentate dalla fig. 7.

***

L'attivazione della ferrovia Roma-Ostia porta, per così dire, due date.

Il Presidente del Consiglio On. Mussolini, insofferente di ogni lungaggine ritardataria dell'attuazione di un programma fattivo, preventivamente e definitivamente fissò la data del 10 agosto 1924 per l'inaugurazione del servizio ferroviario per Ostia. E per tale giorno, non

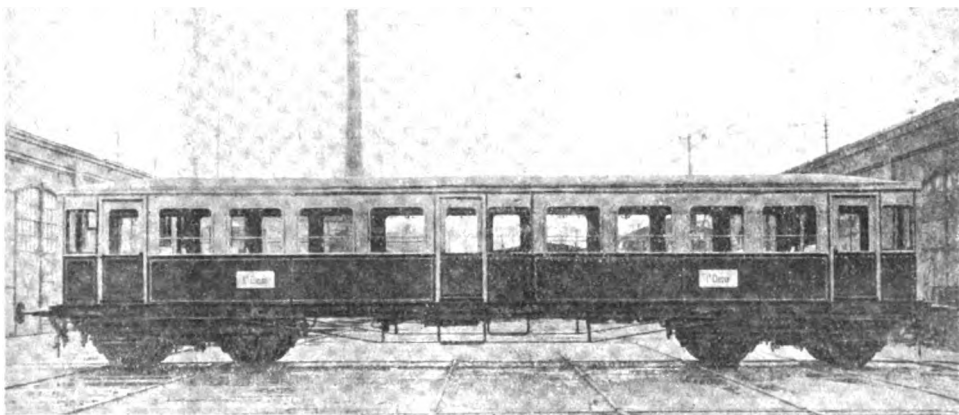



Fig. 7. - Vetture ferroviarie a classe unica.

essendo ancora allestiti gli impianti elettrici, la linea venne inaugurata con trazione a vapore: il primo treno che mosse per Ostia conduceva Benito Mussolini, quale espressione vivente del cuore della nazione che da Roma si univa al mare.

Gli impianti elettrici furono in breve ultimati e l'inaugurazione del servizio a trazione elettrica avvenne il 21 Aprile 1925, Natale di Roma, giorno fausto e glorioso nella storia della nostra patria.

ANGELO BANTI.

L'illuminazione mediante scariche elettriche

Per la realizzazione della trasformazione dell'energia elettrica in energia luminosa sono attualmente disponibili due categorie generali di apparecchi, le lampade ad incandescenza e le lampade ad arco.

La storia del progresso delle lampade ad incandescenza comprende l'impiego di filamenti in terre rare (lampada Nernst), di fili sottili in feldspato, il cui spettro nell' infrarosso è ridottissimo, ma soprattutto la sostituzione del tungsteno al carbone per la fabbricazione di filamenti finissimi (da 20 a 30 micron), la cui volatizzazione è impedita dalla tensione dei gas inattivi introdotti nel bulbo.

In ragione di detto progresso, non solo si è potuto ridurre il consumo specifico a 0,7 watt per candela, ma ancora elevare lo splendore intrinseco del filamento a dieci candele per millimetro quadrato e portare l'intensità di una sola lampada ad oltre diecimila candele decimali, intensità che è sufficiente all' illuminazione dei potenti fari marittimi.

Tuttavia, allorchè è necessario di realizzare per la marina, la guerra e particolarmente la difesa contro aereonavi, dei proiettori molto forti, conviene assumere come sorgente luminosa, un arco il cui cratere può avere una brillantezza corrispondente a trecento candele per millimetro quadrato, splendore intrinseco che è suscettibile di essere portato a cinquecento nella lampada Sperry, a seicentonovanta nella lampada Garbarini ed infine a mille in taluni tipi d'arco a deflessione magnetica.

È però sempre difficile, servendosi di un arco elettrico, l'ottenere una sorgente insieme puntiforme ed intensa, particolarmente utile nei laboratori per l'illuminazione dell'ultremicroscopio, per la microfotografia ed in generale per la proiezione delle immagini.

Lo splendore dipende dalla densità e dalla intensità della corrente e gli archi dotati di maggior brillantezza non sono nè molto maneggevoli, nè molto stabili, non ostante i loro regolatori perfezionati; i crateri luminosi hanno dimensioni tutt'altro che trascurabili e, inoltre, le radiazioni calorifiche, come anche i vapori emessi, sottopongono a dura prova i riflettori in metallo od i condensatori in vetro degli apparecchi ottici.

Le lampade ad arco fra vapori di mercurio

É abbastanza curioso che i perfezionamenti realizzati in questo campo provengano dall' illuminazione mediante luminescenza, la quale è invece caratterizzata da uno splendore relativamente piccolo.

L'arco a mercurio è stato anzitutto ideato allo scopo di realizzare una sorgente economica senza preoccuparsi delle dimensioni apparenti. Un arco, avente milleduecento gradi centigradi come temperatura massima, viene a stabilirsi entro un tubo vuoto di aria e riempito da vapori di mercurio, facendo capo a due elettrodi di mercurio (uno di questi potendo essere anche sostituito da un elettrodo di ferro); per il passaggio della corrente il gas entra in un forte stato di luminescenza emettendo conseguentemente radiazioni luminose industrialmente utilizzabili.

L'accensione richiede l'inclinazione della lampada (basculaggio) o la presenza di alcuni dispositivi accessori che compiono funzioni analoghe a quelle del basculaggio.

Se si spinge la lampada, il rendimento aumenta dapprima, mentre, continuando, la pressione e la temperatura divengono sufficienti alla fusione del vetro. Occorrerà allora adottare del quarzo fuso che diviene rosso senza perdere la propria rigidità, ma in questo caso occorre arrestare, per mezzo di un globo di vetro, i raggi ultravioletti, pericolosissimi per la vista, a meno che non ci si voglia servire dell'arco a vapori di mercurio allo scopo di distruggere i bacteri e sterilizzare l'acqua.

Con tutto ciò la lampada a vapore di mercurio è una delle più economiche e per delle intensità dell'ordine di mille candele decimali il consumo non è che di 0,25 watt per candela.

Le lampade a luce integrale

Escludendo il suo piccolo splendore intrinseco, il grande inconveniente di questa luce è quello di essere sfornita di raggi rossi ed in ragione dell'aspetto falsato di colore che conferisce agli oggetti, si è dovuto sostituire il mercurio col cadmio.

Il Nernst ha poi immaginato delle lampade a vapori salini ottenuti aggiungendo al mercurio dei cloruri: di zinco (70 %), di calcio (15 %), di tallio, (5 %), di litio (5 %) e di cerio (5 %).

Lo spettro di questi vapori si compone allora con quello dei vapori di mercurio, col risultato di dare una luce bianca che, sotto una intensità luminosa media di tremila candele, dà luogo ad un consumo specifico di 0,18 watt per candela.

Esiste però un'altro modo di realizzare una luce bianca ed è quello, seguito nei dispositivi perfezionati dal Claude, di combinare gli archi a mercurio con dei tubi luminescenti (al neon ad esempio) suscettibili di fornire delle radiazioni rosso aranciato.

Le lampade a luminescenza

Altre lampade sono basate sull'impiego della luminescenza di gas racchiuso in tubi; si osserva però anzitutto al riguardo che non è possibile ottenere una scarica elettrica in un gas rarefatto senza mettere in giuoco una tensione elevata. L'operazione offre un cattivo rendimento luminoso, la temperatura degli elettrodi è troppo bassa per intervenire e la luminescenza prodotta origina uno splendore piuttosto mediocre.

Il Moore impiegò dei tubi di 4 a 5 centimetri di diametro e di un centinaio di metri di lunghezza, racchiudenti dell'azoto e dell'anidride corbonica sotto una pressione prossima ad un decimo di millimetro di mercurio.

La tensione elettrica necessaria al funzionamento (3600 Volt per un tubo di sei metri e 18000 Volt per un tubo di sessanta metri di lunghezza) veniva prodotta per mezzo di un apposito trasformatore elevatore.

Accadeva però che gli elettrodi assorbissero, in un tempo abbastanza breve, il gas, lo splendore diminuiva colla pressione ed occorreva impiegare una piccola pompa, comandata da un elettromagnete, nell'intento di mantenere nel tubo, coll'approssimazione di un centesimo di millimetro di mercurio, una pressione costante.

I tubi a gas carbonico forniscono una luce bianca, quelli ad azoto una luminescenza rosa, ma in tutti e due i casi il rendimento è mediocre, consumandosi almeno due watt per candela, l'intensità prodotta è di quaranta candele per metro lineare, di guisa che lo splendore di un tubo carbonico non è in definitiva che di sedici centesimi di candela per metro quadrato.

Un grande progresso fu realizzato dal Claude col neon, la cui resistenza ohmica è settantasette volte minore di quella dell'aria, in ragione di che basta disporre di una tensione moderata per ottenere una scarica, anche sotto una pressione dieci volte più grande di quella dell'azoto nel tubo Moore. Per sei metri di tubo bastano mille Volt e la luce ottenuta è di duecendo candele per metro corrente, con un consumo specifico di 0,6 watt per candela.

Questo risultato non è stato però ottenuto senza difficoltà: gli elettrodi assorbono il neon e tendono a volatizzarsi dando luogo sul tubo alla formazione di un deposito riflettente ed è bisognato allora aumentare la loro superficie onde ridurne la volatilizzazione. I tubi rimangono allora identici un migliaio di ore dopo la loro formazione, mercè l'assorbimento preventivo dei gas degli elettrodi e del vetro per mezzo di carbone, contenuto in un bulbo ausiliario, saldato al tubo e raffreddato mediante dell'aria liquida.

La luce rosso arancione emessa dai tubi al neon è piacevole, ma l'impiego di un trasformatore di corrente alternata ad una tensione abbastanza grande, implica un tremolio particolarmente sgradevole.

Prima di occuparci di altri tipi di lampade del genere, sarà opportuno specificare che per molti tubi, la denominazione "tubi a scarica elettrica" non è opportuna poichè la scarica non avviene entro un gas, bensì in un vuoto il più perfetto possibile.

Esamineremo in quanto segue due tubi di fabbricazione olandese, i quali producono degli effetti essenzialmente differenti, l'uno è costituito dalla lampada a bagliore e l'altro dalla lampada ad arco di tungsteno.

La lampada a bagliore

A proposito della prima ricordiamo come la scarica elettrica possa presentarsi sotto differenti forme; una di esse, la scarica a bagliore dei tubi di Geissler, presenta, dopo lo spazio oscuro di Crookes, una regione luminosa (detta regione negativa), poi ancora una regione relativamente scura (detta spazio oscuro di Faraday) ed infine una colonna luminosa che si estende fino all'anodo (chiamata colonna positiva) colonna che ad esempio costituisce la luce Moore.

La regione negativa può essere tuttavia utilizzata come sorgente luminosa e ne é nata così la lampada a bagliore, nella quale la regione luminosa positiva non compie alcuna funzione, lampada che è attualmente impiegata come veilleuse.

La lampada in questione comprende due elettrodi sotto forma di spirali di ferro avvolte l'una sull'altra e munite alla loro estremità libera di una piccola piastra di magnesio. Nel peduncolo della lampada viene sistemata una resistenza la quale, come vedremo più tardi, è indispensabile al buon funzionamento ed il bulbo è riempito con del neon alla pressione di uno a due centimetri.

Derivate su corrente alternata e due spirali appaiono rosse e su corrente continua il solo catodo è luminoso. La luce proviene dunque

dalla regione negativa e lo spettro è uno spettro di righe, nel quale dominano le righe rosse caratteristiche del neon, pur potendosi in esso riscontrare la presenza di alcune righe azzurre appartenenti all'elio.

Il neon infatti, estratto dall'aria atmosferica mediante il processo criogeno è in realtà mescolato con un poco di elio.

Una lampada siffatta è evidentemente ben diversa da una lampada ad incandescenza, poichè in quest'ultima se si diminuisce la corrente, il filamento si arrossa e l' intensità luminosa decresce fino al momento in cui la temperatura è tale da far sparire qualunque irraggiamento visibile.

In una lampada a bagliore, il fenomeno è completamente diverso; se si diminuisce la corrente, la luce persiste e la diminuzione del flusso luminoso non è dovuta che alla diminuztone corrispondente della superficie d'emissione. La regione luminosa prossima all'elettrodo diviene infatti sempre più piccola a misura che si diminuisce la corrente, ma fintantochè la corrente persiste la lampada emette luce.

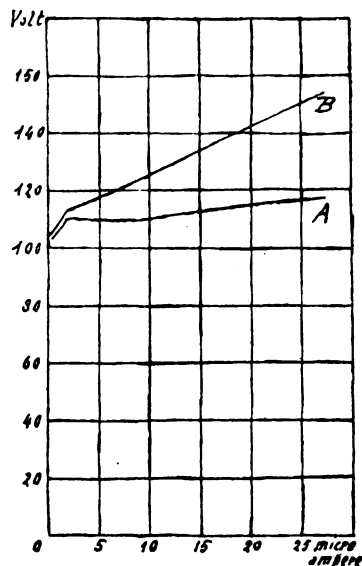



Fig. 1.

La fig. 1 rappresenta due curve caratteristiche fornenti il voltaggio in funzione della intensità (curva A senza resistenza, curva B con resistenza), per una lampada da notte destinata ad essere normalmente alimentata con corrente continua a 15C volt.

Nella curva inferiore A si ha un andamento quasi orizzontale e per conseguenza caratteristica debolmente positiva, da cui risulta l' impossibilità di derivare una lampada in queste condizioni di funzionamento su dei conduttori di una rete di distribuzione; infatti una piccola elevazione di tensione implicherebbe un grandissimo aumento di intensità suscettibile di rompere la lampada.

Al contrario, munendo la lampada di una resistenza addizionale, la caratteristicha risulta nettamente positiva e si può allora derivare una lampada a bagliore su di una rete ordinaria.

Restano ora da illustrare due punti importanti e cioè la scelta dal gas riempiente il bulbo e la natura degli elettrodi.

La scelta del gas deve consentire l'adescarsi ed il mantenimento della scarica sotto delle condizioni normali. Prendendo infatti dell' idrogeno o dell' ossigeno od altri gas analoghi, non si otterebbe, sotto 220 volt, alcuna traccia di scarica ed occorrerebbe elevare la tensione, ed anche di molto, per fare funzionare la lampada.

Occorrerà quindi cercare un gas che attivi la scarica sotto il più piccolo voltaggio possibile e siccome la scarica in un gas dipende dalla ionizzazione (cioè dalla decomposizione della molecola in un elettrone ed in un ione) la scelta dovrà cadere su di un gas per il quale l'ionizzazione si produca a bassa tensione.

D' altro canto siccome l' ionizzazione sembra dovuta all' urto degli elettroni a forte velocità contro la molecole, accelerando la velocità dell' elettrone per mezzo di un campo elettrico l' elettrone medesimo, nel caso del neon, dopo aver percorso una differenza di potenziale di di 22 volt, acquisterà una velocità sufficiente per ionizzare un atomo, mentre al disotto di questa velocità l' ionizzazione non si produce. Ogni gas ha dunque un potenziale di ionizzazione che gli è proprio ed occorre scegliere un gas il cui potenziale di ionizzazione sia debole.

Un' altro fattore importante entra però in giuoco nel processo di ionizzazione. Quando un elettrone si muove entro un gas sotto l'influenza di un campo elettrico, esso incontra un grande numero di molecole e perde, in ogni urto, una parte della sua velocità; questa perdita di energia è però subordinata alla natura del gas ed esistono dei gas, nei quali la specie dell' urto essendo elastica, detta perdita è relativamente piccola. E' appunto entro questi gas che l'elettrone realizzerà più facilmente la velocità minima indispensabfie.

Riassumendo, se si vuole trovare un gas entro il quale la scarica sia facile, occorrerà che esso abbia un debole potenziale di ionizzazione e che si comporti elasticamente nell' urto degli elettroni.

E' così che si comportano i gas cosiddetti nobili ed i vapori metallici; si scelgono generalmente poi i primi perchè non ostante il loro potenziale di ionizzazione alquanto più elevato essi risultano di un più pratico maneggio.

Se, restando sempre nella categoria dei gas nobili si preferisce il neon all' argon (il quale è più facile a fabbricarsi), ciò avviene in ragione della circostanza che le righe spettrali del neon si trovano in maggioranza, nella parte utile dello spettro, mentre quelle dell' argon ne sono invece distanti. Tuttavia l'aggiunta di una debole percentuale di argon permette di funzionare sotto un voltaggio molto più basso che non col solo neon, in ragione appunto del debole potenziale di ionizzazione dell' argon.

Procedendo con questi criteri sono state costruite delle lampade a bagliore per corrente continua a 100 volt e per corrente alternata a 150 volt, benchè risulti in pratica vantaggioso il far impiego di tensioni alquanto più elevate delle precedenti. Circa la natura degli elettrodi, la scelta giudiziosa di essi (ed in particolare del catodo) è assai importante per concorrere alla soluzione del problema suaccennato, cioè di realizzare le scariche sotto voltaggi relativamente bassi; per esempio degli elettrodi di magnesio risultano assai più convenienti di quelli in ferro per le ragioni che ora esporremo.

Consideriamo infatti ciò che accade nella lampada durante la scarica. Gli elettroni e gli ioni che si trovano nel gas ionizzato si muovono, sotto l' influenza del voltaggio applicato, secondo direzioni opposte; gli elettroni si dirigono verso l' anodo, mentre che gli ioni positivi vengono trasportati verso il catodo ove essi subiscono la neutralizzazione. Ma, prima che ciò avvenga, questi ioni positivi che colpiscono il catodo possono scacciare gli elettroni dal catodo medesimo e questi si dirigeranno allora verso l'anodo potendo così, nel loro percorso, dar luogo ad altri ioni positivi e questo fenomeno che mantiene la scarica ne facilita anche l' adescamento.

Si comprende quindi come il metallo del catodo non sia senza influenza poichè gli ioni positivi libereranno tanto meglio dal catodo gli elettroni, quanto più facilmente il catodo stesso li abbandonerà, o più precisamente, quanto più piccola sarà l'energia necessaria per strappare un elettrone dal catodo.

Il magnesio è, sotto questo riguardo, il metallo più raccomandabile e basterà, nella costruzione, guarnire di esso solo le estremità degli elettrodi.

Questi elettrodi non possono spezzarsi come accade nei filamenti di tungsteno delle lampade ad incandescenza; possono però disgregarsi lentamente sotto l'influenza delle scariche elettriche successive e le particelle che si staccano sono suscettibili di annerire il bulbo, e per ritardare ciò è consigliabile di aumentare la superficie degli elettrodi.

L' intensità di una lampada da notte si aggira intorno alla candela decimale ed il suo consumo totale, che d' altronde dipende dal voltaggio, non supera in ogni caso i 4 Watt-ora di guisa che questa luce risulta assai economica.

La lampada ad arco di tungsteno

Un' applicazione ben diversa ai fini dell' illuminazione, delle scariche dei gas in un recipiente chiuso, è costituita dalla lampada ad arco di tungsteno e, mentre nella lampada a bagliore è il gas che diviene luminoso per effetto della scarica (dando luogo ad uno spettro di righe), nella lampada ad arco gli elettrodi, per effetto della scarica gasosa, sono portati ad una temperatura prossima ai tremila gradi centigradi ed irraggiano direttamente, originando in questo caso uno spettro continuo.

Le lampade in oggetto comprendono un bulbo del tipo normale, riempito di un gas nobile, entro il quale scocca l' arco fra due sfere di tungsteno che, portate ad alta temperatura, forniscono una luce bianca ed intensiva allorchè la lampada viene derivata da una rete a corrente alternativa di 220 volt.

Quando la lampada viene accesa, si forma anzitutto una scarica a bagliore analoga a quella di una lampada da notte, ma, grazie alla resistenza elettrica intercalata nel circuito, l'intensità della corrente può crescere in modo tale da portare entro breve tempo le piccole sfere (da 1 a 2 millimetri di diametro) ad una temperatura tale da dar luogo all'emissione di un numero crescente di elettroni, il che permette ancora l'accrescimento della corrente di scarica fino al momento in cui questa si trasforma in arco, gli elettrodi essendo allora portati all'incandescenza.

Così la luminescenza precede l'arco e questo avendo, come tutti gli archi, una caratteristica negativa, deve essere stabilizzato mediante una resistenza addizionale che limiti l'intensita della corrente.

L' innescamento dell'arco può effettuarsi, come si è detto, fra le due sfere di tungsteno, ma è tuttavia possibile di renderlo molto più breve e più sicuro applicando la proprietà degli elettrodi di magnesio impiegati nelle lampade da notte.

Si potrà dunque, in derivazione sul circuito principale, associare ad una resistenza dell'ordine dei cinquemila ohm (sistemata sul pedun-

colo della lampada), uno spinterometro costituito da due elettrodi secondari in magnesio, tra i quali si formerà immediatamente una scarica a bagliore che facilita quella fra gli elettrodi principali di tungsteno, la quale si trasforma in seguito in arco.

Se la scarica fra gli elettrodi di magnesio non può ugualmente trasformarsi in arco, ciò è dovuto alla resistenza di cinquemila ohm che limita ad un piccolissimo valore l'intensità della corrente derivata negli elettrodi ausiliari. Inoltre quando l'arco fra gli elettrodi principali si è stabilito, la corrente che circola nel circuito principale raggiunge 2,5 ampére e la frazione maggiore della caduta di potenziale di 220 volt non si trova realizzata nella lampada, bensì nella resistenza addizionale (di 60 ohm circa) posta in serie coll'arco.

Per tal fatto la differenza di potenziale fra gli elettrodi scende a 25 volt circa, tensione sufficiente per mantenere l'arco al tungsteno ma troppo debole al tempo stesso per mantenere anche la scarica a bagliore fra gli elettrodi ausiliari, scarica che cessa per conseguenza appena che l'arco è innescato.

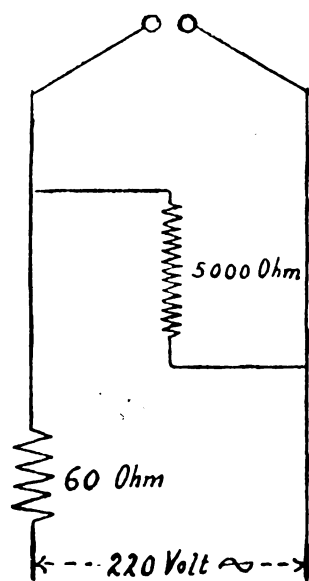



Fig. 2.

La fig. 2 mostra schematicamente il montaggio degli elettrodi e delle resistenze in base a quanto sopra si è detto e l'innesco della lampada è interamente elettrico e si produce automaticamente senza alcun dispositivo meccanico.

Quando una lampada è alimentata da corrente continua ambedue gli elettrodi si scaldano; il catodo per effetto del bombardamento degli ioni e l'anodo per effetto degli elettroni. La corrente alternata che trasforma ad ogni semiperiodo la polarità degli elettrodi è però più adatta.

Le lampade olandesi sono destinate a funzionare sotto corrente alternativa a 220 volt per delle intensità di 1, 1,5 e 2,3 ampére, fornendo uno splendore intrinseco di 20 a 25 candele decimali per millimetro quadrato.

Il grande splendore e la piccola dimensione della sorgente luminosa sono assai favorevoli alle ricerche ottiche, fisiche e chimiche, agli esami medici, all'illuminazione dell'ultramicroscopio, alla microfotografia, alla proiezione delle immagini, ecc.....

Oltre che in Olanda lampade ad arco di tungsteno sono state costruite anche negli Stati Uniti di America fornenti potenze luminose anche maggiori, ma sembra meno perfezionate e convenienti per le applicazioni scientifiche.

L'inconveniente di tutte queste lampade è costituito dall'annerimento del bulbo dopo un certo tempo che risulta più breve se si impiega nell'arco una corrente di una intensità inferiore a quella normale.

Questi inconvenienti, che forse col tempo saranno completamente eliminati, sono controbilanciati dal vantaggio enorme per le applicazioni sopra menzionate, di poter disporre di una sorgente puntiforme di abbastanza forte intensità.

DOTT. GIULIO ELLIOT

Una nuova valvola termoionica

Una modesta invenzione, ma che presenta buone possibilità di futuri sviluppi, è quella fatta dall'Ing. V. K. Zworykin della Westinghouse Electric Co. Questa invenzione consiste nell'aver incorporato in una valvola termoionica un elemento foto-elettrico, allo scopo di aumentare la corrente ricavabile da questo, che come si sa è piccolissima, cioè dell'ordine del micro-ampére.

L'inventore ha prolungato il tubo di vetro cilindrico di una ordinaria valvola, facendolo finire in una calotta sferica. Sulla superficie interna di questa calotta ha deposto un sottile strato di una sostanza alcalina, probabilmente ossido di potassio. E' noto che tutto il gruppo degli alcali - Selenio - Sodio - Potassio - Tellurio - Tallio - ha la proprietà di emettere elettroni sotto l'azione della luce. Nella calotta una parte del vetro è lasciata libera per permettere appunto all'interno dall'esterno l'azione luminosa.

L'anodo della valvola si prolunga a forma di un'ansa entro la calotta, ed il filamento si trova circondato da due griglie separate l'una dall'altra, di cui la più interna a maglie larghe, e l'esterna a maglie strette. Questa griglia esterna si trova in connessione elettrica con lo strato alcalino. Uno schermo interno fra il rigonfiamento di vetro ed il resto della valvola, impedisce che la luce del filamento vada a colpire lo strato.

Si ha così una doppia valvola di cui una funziona per effetto degli elettroni emessi dal filamento, quando portato all'incandescenza; l'altra per effetto degli elettroni emessi dallo strato alcalino, quando colpito da raggi luminosi di una certa intensità.

La molteplicità degli elementi permette le più svariate connessioni esterne, e la opportuna regolazione della tensione sulle griglie permette o di rendere concomitanti le correnti anodiche, o di contrastarne gli effetti.

Nel primo caso si ha un aumento, a spese dell'ordinaria valvola termoionica, dell'energia prodotta dall'elemento foto-elettrico; nel secondo caso la corrente prodotta dall'ordinaria valvola resta ridotta di intensità in ragione dell'illuminamento, e cioè l'azione dell'apparecchio può anche essere resa reversibile, e la valvola quindi fatta oscillare sotto l'azione della luce. La nuova valvola può quindi presentarsi come un originale oscillatore ed avere nel futuro insperate applicazioni.

Per ora, limitandosi alla concomitanza degli effetti, l'inventore ha ottenuto che la corrente dell'elemento foto-elettrico venisse amplificata fino a portarla all'ordine del millampére, e l'apperecchio può servire come relais, per il funzionamento di altro apparecchio; ad esempio dare un segnale d'allarme sotto l'accensione di una lampadina.

Nulla vieta, trascurando l'elemento foto-elettrico, di far funzionare la valvola come semplice valvola termoionica.

P. COLABICH.

Piccolo motore monofase

con indotto in corto circuito

È nota la disposizione adottata nei piccoli motori monofasi con indotto in corto circuito, conosciuta sotto il nome di motori con indotto a gabbia di scoiattolo.

Anche il così detto sistema propulsore Ferraris rappresenta un motore del genere su riferito, in cui l'indotto è costituito da un disco buon conduttore dell'elettricità. In questo caso la coppia motrice è prodotta dallo spostamento di fase, tanto nel tempo quanto nello spazio, di una parte del flusso rispetto all'altra parte di esso, e lo spostamento nel tempo è realizzato mediante opportuna disposizione di anelli in corto circuito.

Sia questi tipi di motori, quanto quelli sopra accennati hanno poli distinti, vale a dire che le espansioni polari magnetiche sono separate l'una dall'altra dall'indotto e dai due intraferri; però questo dispositivo presenta parecchi inconvenienti, ed in particolare quello di non portare i motori alla velocità di sincronismo, ma molto al disotto del vero valore.

Un sistema ben ideato da Landis e Gyrs per ovviare a tale inconveniente consiste nel costruire un piccolo motore monofase, con indotto in corto circuito, in cui si stabilisce una derivazione ferro-magnetica al flusso passante attraverso il rotore.

Sembrerebbe a prima vista che facendo in tal modo il funzionamento del motore venisse peggiorato, poichè evidentemente si aumenta il flusso disperso; ma le molteplici prove fatte su motori così costruiti hanno dimostrato che invece questa derivazione ferro-magnetica riesce vantaggiosa facendo essa aumentare lo spostamento nel tempo di una parte del flusso, che si realizza colla disposizione degli accennati anelli di corto circuito e col rendere il campo rotante che si forma, più omogeneo.

Per realizzare questa derivazione ferro-magnetica si possono eseguire costruzioni di diverso tipo.

La Fig. 1 rappresenta, per esempio, uno di questi tipi. In essa lo statore del motore porta delle espansioni po-

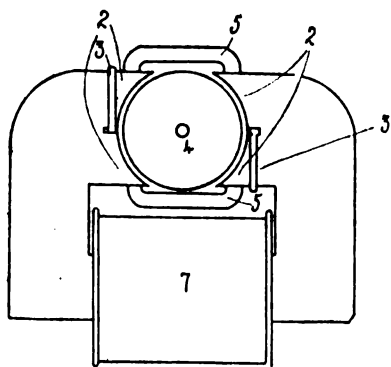



Fig. 1.

lari 2 ciascuna delle quali è munita di un anello di corto circuito 3 mentre l' indotto in corto circuito del motore è rappresentato da 4 e l' avvolgimento dello statore da 7.

Le espansioni polari 2 sono collegate fra loro al di sopra e al di sotto dell' indotto in corto circuito, ed ai poli dello statore medianti ponticelli 5.

Nella Fig. 2 l' indotto in corto circuito 4 è quasi completamente abbracciato dalle espansioni polari 2 che si avvicinano sopra e sotto di esso tanto da lasciare un piccolo intraferro 6.

La derivazione ferro-magnetica, che con tale esecuzione si viene a creare, forma ponte tra l' intraferro, le cui dimensioni possono essere scelte in modo da corrispondere alle migliori condizioni di realizzazioni di questa derivazione ferro-magnetica.

L' esistenza degli intraferri 6 determina un funzionamento a soccorritore se sullo statore viene montata un'armatura che, allorquando si mette in cir-

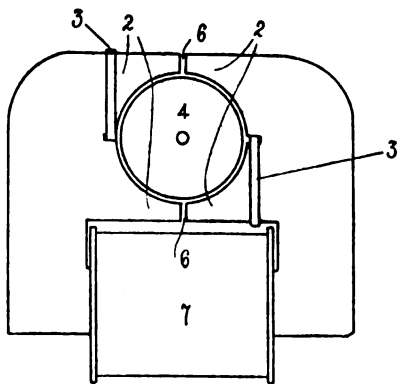



Fig. 2.

cuito il motore viene attratta e portata a contatto con lo statore, mettendo in ponte l'intraferro 6 e stabilendo attraverso sè stessa la derivazione [ferro-magnetica.

Questa armatura può per esempio essere collegata ad un freno, il quale entri in funzione quando il motore è disinserito facendolo arrestare rapidamente.

Con questo dispositivo a soccorritore si potrebbe anche fare a meno dell' intraferro inferiore 6 e rendere continuo lo statore al di sotto dell' indotto 4.

Anche l' intraferro superiore 6 potrebbe essere soppresso quando non si richiedesse il funzionamento dell' indotto 4. In tal caso le singole lamine di cui è formato lo statore possono essere ciascuna di un sol pezzo, oppure — onde permettere un più facile montaggio della bobina 7 dello statore — essere fatte di due elementi simmetici che all'atto del montaggio del motore vengano a combaciare lungo una linea di contatto.

Invece di esservi due soli anelli di corto circuito 3 uno per ciascuna parte, se ne potrebbero mettere in maggior numero.

Ing. A. Levi

Regolazione simultanea dalla resistenza magnetica dei trasformatori

Si tratta di un dispositivo meccanico capace di variare simultaneamente, e durante il funzionamento, la resistenza magnetica nei trasformatori agendo di-

Fig. 1.

rettamente sulla posizione dei nuclei rispetto agli avvolgimenti.

La disposizione in oggetto, dovuta al Becocci, ha il vantaggio di poter adattare, di volta in volta, le caratteristiche di funzionamento dei trasformatori alla frequenza ed alla natura delle correnti che li percorrono.

Le fig. *1*, *2*, e *3*, qui riprodotte, rappresentanti rispettivamente una vista di fianco, la pianta, e la sezione trasversale del dispositivo, mostrano

Le manovelle *a*, messe dalla biella *b*, azionata a sua volta dalla cremagliera *c*, e dal rocchetto dentato *d*, solidale con l' asse *e*, del manubrio *f*, comandano simultaneamente le armature di tutti i trasformatori che, nel caso contemplato dalle figure su citate, sono in numero di tre; ma possono essere in numero qualsiasi.

I trasformatori, potrebbero anche

Fig. 2.

venir collocati verticalmente, e le armature esser comandate da un altro qualsiasi sistema meccanico, che non fosse quello a cremagliera.

Ciò premesso, la caratteristica essenziale della invenzione si è quella

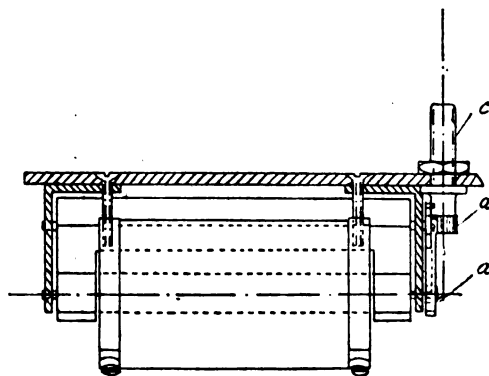



Fig. 3.

che i nuclei sono costituiti di due parti essenziali: dal nucleo propriamente detto, e dalla parte mobile, o armatura la quale, ruotando sul proprio asse, chiude più o meno completamente il circuito magnetico.

di poter variare il percorso magnetico dei trasformatori ,dando così ad essi la prerogativa di funzionare come trasformatori a circuito magnetico aperto, o a circuito magnetico chiuso; ottenendosi, con tale possibilità, i vantaggi

di far funzionare i trasformatori in condizioni ed a regimi assai diversi, come ad esempio si verifica nei ricevitori radiotelegrafici.

Invece dell'armatura esterna può essere mobile il nucleo interno, ciò non recando modificazione alcuna alla scoperta la quale si basa essenzialmente sulla variazione delle posizioni reciproche delle parti mobile e fissa dei singoli trasformatori.

ING. A. LEVI

PIETRO CARDANI

A un anno di distanza dalla morte quasi improvvisa di Pietro Cardani, la figura del Maestro conserva tutto il suo fascino e il nostro dolore tutta la sua intensità.

Egli era uno dei più coscienziosi e più attivi fisici dell'Italia d'oggi e uno spirito eminentemente equilibrato e sereno. Amava le idee e le cose semplici e chiare e aveva una profonda ripugnanza per i misteri e i

colpi di fulmine, per il paradosso e lo scandalo, per il romanticismo e il futurismo. E sapeva ridere.

La maggior parte delle sue ricerche sperimentali consistono nell'approfondire, nel precisare, nel chiarire ricerche di altri e mancano perciò di ogni elemento sensazionale; ma hanno nello stesso tempo un carattere di sana originalità.

Delle qualità del suo ingegno, del valore della sua opera, egli aveva sicura coscienza e ne era contento, convinto com'era che le grandi scoperte sono molto rare e che, d'altra parte, cercando si trova sempre. Di grandi scoperte egli sapeva che non ne aveva fatto e che non ne avrebbe fatto, ma sapeva pure ben chiaramente che aveva cercato e aveva trovato, e che avrebbe trovato ancora. « L'esperienza deve riuscire », disse con accento di convinzione, seguendo non si sa che pensiero, qualche ora prima della morte.

***

Nato a Padova il 21 Ottobre 1858, si laureò nel 1881 a Palermo dove fu assistente del Pisati, del Roiti, del Righi e del Macaluso e dove conseguì, subito dopo la laurea, la libera docenza per esami e dette sempre un corso libero di fisica medica ed ebbe più volte l'incarico di un corso per i farmacisti e le supplenze del corso di fisica sperimentale. Dal 1887 al Febbraio 1893, rimase, quasi senza interruzione, a Roma, dove era stato nominato per concorso professore di fisica nell'Istituto Tecnico Leonardo da Vinci. *In questo periodo, egli era sovraccarico di lezioni e ciò nonostante riuscì a fare parecchie belle ricerche sperimentali (per alcune delle quali meritò un premio dell'accademia dei Lincei) nell'Istituto di Fisica dell'Università dove aveva ottenuta ospitalità dal Blaserna.*

Dal 1893 alla morte, avvenuta la mattina del 4 Dicembre 1924, rimase sempre a Parma; e a Parma fu consigliere comunale e provinciale, rettore, e preside della facoltà di scienze e direttore della scuola di farmacia, presidente della Dante Alighieri *e del Ricovero dei vecchi. Oltre che l'Istituto di fisica, diresse fino alla morte l'osservatorio metereologico e impiantò una stazione radiotelegrafica (la prima di Parma), istituendo anche un uguale orario nell'Università.*

Nel 1904 fu eletto deputato al Parlamento, mantenendo il collegio per due legislature. Fu membro e poi presidente del Consiglio direttivo di meteorologia e geodinamica. Fu volontario di guerra al fronte dove fece studi fonotelemetrici insieme al Garbasso. Era decorato della medaglia di benemerenza per le epidemie coleriche di Palermo del 1885 e 1887 e per il terremoto di Messina del 1908.

Tenne più volte conferenze scientifiche, delle quali ricordiamo quella sul presagio del tempo (1897) e quelle sulla telegrafia senza fili (1899); nel 1894 tenne all'Università di Parma il discorso inaugurale « sull'Ufficio dell'immaginazione nelle scienze sperimentali ».

***

*Oltre che una cinquantina di lavori sperimentali, alcuni dei quali noti ai lettori dell'*Elettricista, *pubblicò un trattato di fisica per le scuole secondarie e, insieme al Battelli, il* trattato di fisica sperimentale ad uso delle università, *un volume del quale, scritto esclusivamente da lui, è uscito dopo la sua morte. Nei trattati si notano in modo eminente l'accuratezza e la chiarezza che si ammiravano nelle sue lezioni.*

Dei lavori sperimentali vanno ricordati sopratutto quelli di elettrologia, ma molto notevoli sono anche la memoria sul calore specifico dell'acqua soprafusa (in collaborazione con Francesco Tomasini), le ricerche sull'influenza delle forze elastiche sulle vibrazioni trasversali delle corde e quelle sulle determinazioni dirette del rapporto Poisson, in cui egli, con metodi originali, ottenne risultati superiori in precisione a quelli ottenuti dagli altri fisici e ne corresse errori.

Delle ricerche di elettrologia sono particolarmente notevoli quelle sulla scarica elettrica nell'aria fortemente riscaldata e quelle sulla resistenza dei conduttori degli elettroliti e delle scintille, nelle quali si valse dei fenomeni termici e di un termometro a petrolio di sua invenzione, più sensibile di quello ad aria del Riess. In queste ricerche, il Cardani rivelò tutte le belle qualità del suo ingegno: abilità sperimentale e pazienza, acutezza critica e senso teorico. Alcuni dei risultati ottenuti da lui furono più tardi occasione di numerose ricerche teoriche e sperimentali le quali confermarono il valore delle ricerche che egli aveva fatto.

Ricerche non meno importanti fece sui tubi di Röntgen, riuscendo a trovare un metodo per la rigenerazione dei tubi stessi mediante assorbimento di anidride carbonica. Su questo argomento pubblicò due note nei Rendiconti dei Lincei e ne scrisse una terza più audace che poi, per scrupoli scientifici che gli fanno altamente onore, non pubblicò.

Negli ultimi anni della sua vita laboriosa, studiò l'elettroforo di Volta e lo applicò molto felicemente per la dimostrazione delle ionizzazioni. Dell'elettroforo diede anche una teoria, fondata sulla penetrazione delle scariche nei coibenti, la quale è destinata a suscitare discussioni nel mondo scientifico. Il suo ultimo lavoro sperimentale è uno studio del fenomeno fotoelettrico nei coibenti elettrizzati per strofinamento, nel quale fece pure uso dell'elettroforo e sostenne anche qui una veduta che susciterà senza dubbio nuove ricerche. In questo caso, il fenomeno fotoelettrico ha la stessa intensità che ha nei metalli perchè, secondo il Cardani, interviene la ionizzazione per urto.

Di tutte le sue cose è forse il metodo elettroforico per dimostrare la ionizzazione che gli era più caro. Quando vedeva l'immagine luminosa muoversi velocemente sulla scala, egli aveva la grande ingenua gioia che provò il Volta davanti alle prime meraviglie del glorioso apparecchio. Il Cardani si rivelava allora ciò che era sopratutto: un Maestro.

Parma, 4 dicembre 1925

SEBASTIANO TIMPANARO

Alle parole appassionate colle quali il nostro collaboratore Dott. Timpanaro ricorda la figura di scienziato e di maestro di *Pietro Cardani*, alla distanza di un anno dalla Sua morte improvvisa, si unisce di tutto cuore la Redazione de L'Elettricista che ricorda i lavori che Egli ininterrottamente pubblicò nelle nostre colonne.

Chi ebbe dimestichezza con Lui ed all'Istituto Fisico di Roma ebbe occasione per vari anni di lavorare e studiare insieme, non può fare a meno di ricordare la bontà dell'animo Suo, la costanza nelle ricerche scientifiche, l'amore della scienza per la scienza che Egli ebbe, senza mai un lontano pensiero di utile materiale.

Pietro Cardani rientra nella schiera di quelle grandi figure che, come il Righi primo fra tutti, il Battelli, il Pisati, il Sella, e tanti altri scomparsi, fecero della loro vita unica missione la ricerca sperimentale delle leggi fisiche della natura.

LA DIREZIONE

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Le bobine di alluminio

L'ingegnere moderno, specialmente nella costruzione degli organi di macchine e di apparecchi, cerca sempre di raggiungere la più grande perfezione possibile, sia dal lato tecnico sia da quello economico: Così nella costruzione elettrica, la produzione delle bobine magnetizzanti è molto importante stante l'esteso uso degli induttori. Nella loro fabbricazione si cerca di raggiungere la massima efficacia unitamente al minimo di dimensioni. Inoltre si deve considerare, al di fuori delle esigenze di un servizio normale, che queste bobine devono anche affrontare gli agenti esterni, fra cui predominano i sovraccarichi e le influenze meccaniche. Di più, se si considera che esse devono anche essere trasportate, si ha pure interesse che riescano leggere, specialmente se sono destinate ad apparecchi soggetti a numerosi spostamenti.

Generalmente i metodi usati finora per la costruzione delle bobine, specie l'isolamento dei fili, non soddisfano affatto alle condizioni su esposte tanto dal punto di vista tecnico quanto da quello del prezzo di costo.

Da diversi anni sono state messe in commercio le bobine di alluminio, fabbricate secondo un processo brevettato; esse hanno fatto buona prova nei diversi rami dell'industria elettrica, tanto da far ritenere d'aver trovato finalmente un sistema di fabbricazione che risponde a tutte le esigenze.

La caratteristica essenziale di questo processo di preparazione è basata sull'isolamento del filo d'alluminio mediante un ossido.

Ne consegue che le bobine non contenendo isolamento in materia organica, non hanno da temere le cariche troppo elevate, come accade per le bobine preparate con filo di rame isolato con filo di seta o di cotone.

L'assenza del rivestimento del filo, permette inoltre al calore prodotto dalla bobina di passare più rapidamente e più uniformemente alle superficie di esse.

Queste bobine hanno un potere radiante superiore a quello dalle bobine in filo di rame tondo e rivestito, quindi il motore, compreso l'indotto, si scalda meno, dando luogo ad un rendimento totale più favorevole.

Le bobine in alluminio si scaldano meno di quelle di rame anche per il fatto che la maggior parte di esse sono costruite con filo a sezione quadrata o rettangolare. In tal modo viene eliminato lo spazio d'aria compreso tra le spire di filo tondo e quindi si ha una maggiore rapidità nella radiazione di calore.

Alcuni sperimentatori inglesi hanno riscontrato che in generale le bobine fabbricate con filo quadrato rivestisto si raffreddano meglio di quelle fatte con filo tondo pure ricoperto; sono state trovate perfino delle differenze del 40 %.

La soppressione del rivestimento e degli strati d'aria offre anche il vantaggio di mantenere il volume delle bobine presso a poco costante. Per ciò che riguarda l'ingombro delle bobine di alluminio e di rame è da notare che, per aumento di temperature del 20 %, le resistenze del rame e dell'alluminio stanno nel rapporto di 15 a 28; ne segue che la sezione del filo di alluminio dovrebbe essere ingrandita nella stessa proporzione per corrispondere ad un filo di rame, però nelle ipotesi in cui nè le bobine di rame nè quelle di alluminio si riscaldassero, ipotesi contraria alle realtà per le bobine delle elettrocalamite e per quelle dei freni elettrici e dei motori tramviari, per i quali il regolamento ammette una eccedenza di almeno 70°, la quale nella pratica viene spesso anche superata.

Per uno stesso sovraccarico, il riscaldamento di una bobina in alluminio non raggiunge mai quello d'una bobina di rame, poichè il calore specifico dell'alluminio è doppio di quello di rame. Ne segue dunque che la stessa corrente riscalda meno una bobina in alluminio che una di rame, e ciò nel rapporto di 12 a 9, essendo i pesi dei due metalli nel rapporto di 3 a 9. Inoltre l'alluminio ha un coefficiente di temperatura che sta a quello del rame nel rapporto di 36 a 40, da ciò il vantaggio che per uno stesso aumento di temperatura, la resistenza ohmica d'una bobina in alluminio aumenta del 10 % in meno di quella di una bobina di rame.

Da questi fattori, unitamente alle soppressione dell'avvolgimento e degli spazi liberi, risulta che la sezione del filo di alluminio può essere scelta rispetto a quella del rame, in una proporzione più piccola di quella che verrebbe data dal calcolo teorico (17 a 29).

Le bobine di alluminio sono state applicate con esito favorevole nelle elettrocalamite di sollevamento, nei treni elettromagnetici, nei motori dei treni, nelle automobili elettriche, nelle bobine per lampade ad arco, nelle bobine dei separatori magnetici dei minerali, nelle bobine di fissaggio elettromagnetico delle macchine-utensili, nella costruzione delle elettrocalamite da oculista.

Dunque non solamente queste bobine servono ai servizi tramviari, ma sono pure assai usate in gran numero di apparecchi elettrici ed anche per motori industriali [1].

M. M.

---

[1] J. Defays: Eclairage et force motrice, ottobre 1925.

Superconducibilità

La resistenza elettrica dei metalli diminuisce colla temperatura di circa un duecentocinquantesimo del proprio valore per grado centigrado. Nell'aria liquida la resistenza è assai inferiore a quella che si riscontra alla temperatura ordinaria e, ad esempio, essa per il rame è cinque volte più piccola che a zero gradi e, servendosi dell'idrogeno e sopratutto dell'elio liquidi questa diminuzione di resistenza è ancora più impressionante.

Ma, ciò che risulta maggiormente interessante, è la variazione discontinua, scoperta dal Kamerlingh Onnes nel 1911, cui la resistenza stessa è soggetta in taluni casi.

La resistenza un di filamento di mercurio puro, racchiuso in un tubo capillare di vetro, dopo aver diminuito regolarmente fino ai 4°,2 assoluti, cade bruscamente ad un valore praticamente nullo. La resistenza diviene dunque infinitamente piccola e la sua reciproca, la conducibilità, infinitamente grande e, secondo l'espressione proposta dal Kamerlingh Onnes, il metallo diviene « superconduttore ».

Questa superconducibilità è stata constatata anche con altri metalli; essa si presenta a 6°,5 assoluti per il piombo e per il radio G, a 3,8 assoluti per lo stagno ed a 2°,3 assoluti per il tallio.

L'importanza di un fenomeno siffatto è facile a concepire, a partire dall'istante in cui la superconducibilità è in atto, il valore sviluppato dal passaggio della corrente che, secondo la legge di Joule è proporzionale al prodotto della resistenza per il quadrato dell'intensità di corrente, è anch'esso praticamente nullo.

Aumentando tuttavia progressivamente l'intensità della corrente, si constata che, al disopra di un certo limite, il conduttore perde la sua superconducibilità e diviene bruscamente la sede di uno sviluppo di calore. Del pari, allorchè si assoggetta il filamento all'azione di un campo magnetico crescente, giunge un momento in cui cessa di essere superconduttore, il che si produce per il piombo entro un campo di 600 gauss circa e per lo stagno in un campo molto più debole.

Correnti intensissime, la cui densità ha raggiunto in alcune esperienze il valore enorme di 1200 ampère per millimetro quadro, circolano nel filamento senza provocarvi alcun riscaldamento sensibile e l'energia elettrica potrebbe quindi trasmettersi a distanza senza alcuna perdita nella linea, cioè senza degradazione. Vi è però qualche cosa di più; se si produce su un circuito una corrente elettrica e si sopprime la causa che l'ha generata, la corrente persiste, essendo assente qualunque forza elettromotrice, durante un tempo che può essere lunghissimo, dell'ordine di parecchie ore in una esperienza realizzata dal Kamerlingh Onnes.

I due fatti essenziali della superconducibilità sono i seguenti:

1°) una resistività estremamente debole:

2°) l'esistenza di una discontinuità in ragione della quale, in corrispondenza di una certa temperatura, la resistività scende da un valore finito, ad un valore praticamente nullo.

Non sembra che la discontinuità che si presenta a questa temperatura nei riguardi delle proprietà elettriche possa essere attribuita ad un cambiamento nello stato allotropico, giacchè nè le costanti elastiche, nè il calore specifico, nè la conducibilità calorifica subiscono in corrispondenza di detto punto di discontinuità, variazioni brusche.

I fenomeni di superconducibilità ci conducono a modificare le idee correnti relative alla collisione degli elettroni cogli atomi ed al loro libero percorso. In particolare sembra che sia difficile potere conservare la concezione di un libero percorso rettilineo, poichè calcolando questo percorso nel modo ordinario, sulla scorta dei dati della superconducibilità, si ottengono delle lunghezze inverosimili che in alcuni casi equivalgono a più di diecimila volte il diametro dei filamenti sottili sui quali si è operato.

Anche utilizzando per la costituzione di un tragitto solo i segmenti rettilinei più lunghi che si possono tracciare attraverso il conduttore e supponendo che l'elettrone, incontrando la superficie dia luogo ad una riflessione di tipo perfettamente elastico, occorrerebbe ancora allineare l'uno dopo l'altro oltre mille di questi cammini per raggiungere il libero percorso calcolato.

Si può supporre, col Kamerlingh Onnes che si verifichino delle circostanze per le quali si formino dei filamenti di grande lunghezza, lungo dei quali l'elettrone che prende parte alla conduzione può scivolare sulla superficie degli atomi e passare da un atomo all'altro senza trasmettere dell'energia ai gradi di libertà figuranti nell'equilibrio statistico dell'agitazione calorifica.

Questi filamenti possono avere le forme più variate, non solo rettilinee, ma anche curvilinee e perfino attorcigliate; essi non sono sempre costituiti dagli stessi atomi e possono presentare delle ramificazioni da ogni lato, rendendosi allora necessario che l'elettrone eventualmente retroceda ed avanzi con dei movimenti di va e vieni onde possa trovare, proseguendo nel proprio cammino, costantemente realizzate le condizioni del contatto superconduttore. Percorrendo questo cammino medesimo, l'elettrone accumula il lavoro elettrico secondo un processo che potremo chiamare « adiabatico ».

All'estremità del filamento deve sussistere poi un altro processo, non adiabatico, tale da permettere all'elettrone di continuare il suo cammino.

Sarà quindi necessaria una generalizzazione della nozione di collisione dell'elettrone con un atomo in modo da comprendere questo processo nel quale il fatto principale è costituito dalla circostanza che la quantità di moto assorbita dall'elettrone può essere trasportata ad un grado di libertà dall'atomo che lo contiene, perchè l'energia accumulata passi all'energia dell'agitazione calorifica.

Secondo questa concezione modificata, il libero percorso non è dunque costituito da un cammino percorso con una velocità e direzione costanti, (se non sussiste una forza elettromotrice esterna), bensì una distanza superata nella direzione della forza elettromotrice medesima e secondo un processo adiabatico.

Sembra che la teoria elettronica dei metalli di Lindemann permetta di comprendere la superconduttività mediante scorrimento

della rete degli elettroni rispetto a quella degli atomi.

In assenza di agitazione termica di quest' ultima rete, scrive il Zangevin non vi sarebbe energia di dissipazione connessa a questo scorrimento che, una volta lanciato, potrebbe durare per un tempo lunghissimo. La temperatura alla quale appare la superconducibilità sarebbe quella per la quale, in virtù delle condizioni dei quanta, l'agitazione termica degli atomi scompare all' incirca completamente e la teoria prevede appunto una variazione rapidissima nella vicinanza di una temperatura critica collegata al periodo proprio limite delle oscillazioni della rete atomica.

E. G.

(1) Revue Scientifique - N. 19 - 10 Ottobre 1925.

Installazioni ed esercizio del riscaldamento elettrico

Dato lo sviluppo sempre più grande che assume il riscaldamento elettrico, sia nell' industria che nella economia domestica, il problemo della scelta delle resistenze entro le quali la corrente dovrà sviluppare la temperatura che si desidera raggiungere è uno dei più importanti. Da uno studio recentissimo sull'argomento [1] spigoliamo le interessanti informazioni che seguono:

Le resistenze per reostati sono costruite in leghe di ferro-nichel, rame-nichel-zinco, rame-manganese-nichel, rame-manganese-alluminio. Nessuna di queste leghe è in grado di sostenere una forte elevazione di temperatura ed il ferro-nichel è facilmente ossidabile. La lega ferro-nichel-cromo è, al contrario, poco ossidabile a temperatura elevata e di questa proprietà gode in tanto maggior misura, quanto più cromo e meno ferro essa contiene. Così ad esempio le acciaierie di Imphy fabbricano tre categorie di lega resistenti rispettivamente a 650° C, 950° C e 1150° C, quest'ultimo non contenendo quasi più ferro.

La resistenza di queste leghe, a freddo, è sensibilmente la stessa ed essa varia poco colla temperatura. Per assicurare la loro durata occorre non superare la temperatura per la quale ciascuna di esse è costruita e vi è tutto il vantaggio ad impiegare delle forti sezioni, giacchè i fili grossi sono meno esposti di quelli fini ai sovrariscaldamenti locali e costano meno cari.

Se la temperatura di impiego rimane inferiore al limite indicato, il condotto colle materie refrattarie usuali è senza inconveniente per i fili (è da raccomandarsi però l'amianto per gli apparecchi da laboratorio) e questi non si deformano sensibilmente alle temperature inferiori ai 150° C.

Il riscaldamento mediante resistenza permette di raggiungere la temperatura di 1200° C entro apparecchi da laboratorio a volume ristretto.

Una applicazione importante sembra essere quella dei forni da panificazione ove le resistenze sono portate ad una temperatura un poco superiore ai 500° C, la temperatura dell'ambiente non superando i 250° C e l'infornata cuocendosi prima di aver raggiunto i 100° C.

Si è tentato di scaldare in questo modo un forno a minio, ma senza successo poichè, per assicurare la reazione completa, la temperatura nella massa deve essere uniformemente di 300° C, risultato questo che non si è potuto ottenere.

Le operazioni usuali di metallurgia si fanno ad una temperatura prossima ai 1500° C, temperatura che i forni a resistenza non permettono ancora di raggiungere. Tuttavia si spera giungere, mediante l' impiego del tungsteno, a temperature da 1000 a 2000 gradi centigradi.

Per quanto riguarda la cucina elettrica i fornelli possono essere riscaldati mediante fili avvolti sopra cilindri refrattari avvolgenti i recipienti di cottura, ottenendosi con ciò una suddivisione utile al fine del numero di piatti preparati e, nel confronto dell' impiego del carbone, meno riscaldamento dei locali ed un costo di cottura inferiore.

I forni elettrici da pasticceria sono assai diffusi e ve ne sono anche da 10 Kilowatt, riscaldati fra 250° e 300° C. Generalmente sono costituiti da un tubo metallico appiattito ed a tenuta stagna, i quali racchiudono le resistenze e costituiscono altrettanti elementi di ricambio; detti elementi posti di fianco l'uno all'altro e raggruppati fra loro (per essere ad ogni sei elementi) hanno le loro connessioni sulla piastra anteriore del forno che è amovibile.

Per qualche esemplare di forno elettrico di cottura si hanno i seguenti dati: Potenza assorbita 30 Kilowatt (5 Kilowatt per metro quadrato di sola), costo del consumo di energia orario ammonta alla metà di quello incontrato col gas di illuminazione, qualora si benefici di una tariffa degressiva.

Nella valutazione del bilancio di consumo dei forni da panificazione occorre tenere conto della necessità di evaporare 30 chilogrammi di acqua per ottenere 100 chilogrammi di pane, il che implica un consumo di 300 watt-ora per chilogrammo di pane e la cottura elettrica non è per conseguenza possibile se il prezzo del Kilowatt ora non scende ad un valore bassissimo. Il riscaldamento elettrico è invece possibile nei forni a smaltare i quali esigono una temperatura di 220° C e lo stesso può dirsi per i forni per la ricottura del durallumio, dove la temperatura raggiunge i 500° ai 510° C. Un forno del genere è stato mantenuto al rosso nascente per 15000 ore senza che sia stato necessario mutare un solo elemento.

Per costruzione dei forni è ora disponibile una nuova sostanza derivata dal carborundio, la silite, che è suscettibile di sopportare i 1400° C con una resistenza meccanica di 200 chilogrammi per centimetro quadrato, sostanza che si trova in commercio sotto forma di tubi.

Per quanto riguarda lo sviluppo del riscaldamento elettrico sarebbe interessante poter giungere ad apparecchi di utilizzazione basati sul principio di accumulazione ed infatti per poter pervenire a tariffe ridotte, l'unico modo è quello di approfittare delle ore inattive delle reti di distribuzione e specialmente delle ore della notte.

Il riscaldamento elettrico è nella maggior parte dei casi il più conveniente, sia perchè non subisce le conseguenze del costo elevato attuale della mano d'opera, sia perchè è suscettibile di essere facilmente graduato, producendo solo la quantità di calore necessaria allo scopo proposto e potendosi mettere in azione e sospendere istantaneamente, sia infine per la possibilità di generare il calore nel seno stesso dei liquidi o delle masse d' aria da riscaldare senza dover sottostare alle perdite forzate dovute ai camini ed ai manufatti dei forni.

Con tutto ciò il riscaldamento elettrico è ancor poco conosciuto ed apprezzato; esistano da parte degli utenti delle prevenzioni ingiustificate che portano ad una eliminazione a priori senza tenere conto della comodità ed in molti casi dell'economia addirittura che l'utente stesso potrebbe in questo modo coseguire.

Per quanto le società distributrici di energia elettrica offrano ribassi di tariffe a condizioni favorevoli, la sfiducia del cliente non viene vinta, essendo questi erroneamente portato a credere che le società stesse facciano di detti ribassi un richiamo e colla vendita o coll'affitto degli apparecchi da riscaldamento provvedano a rifarsi delle concessioni economiche precedenti.

Il Boileau, che ha messo in luce questo stato di cose [2] propone la istituzione di un organo intermediario fra Società e cliente il quale provvede alla vendita al dettaglio della corrente elettrica d'altronde per il riscaldamento, esponendo al riguardo tutto un programma che sembra essere perfettamente realizzabile.

E. G.

(1) Vuigner - Bull de la Soc. Franc. des Electr. 4.a serie, t. V N. 41 pag. 75.
(2) Boileau - Houille Blanche - Marzo Aprile 1925.

Il telefono altoparlante Gaumont

Nei dispositivi per la ricezione per la riproduzione della musica e della parola ha speciale importanza l' altoparlante e rappresenta un problema di difficile soluzione specialmente quando si tratta della riproduzione in vasti locali o all' aria aperta. In questi casi è necessario l' impiego degli altoparlanti, dei quali non esiste ancora un tipo pienamente soddisfacente. Per ricevere le correnti telefoniche pulsanti si applicano generalmente delle bobine sopra un magnete dinanzi al quale si trova un organo meccanico, come per es. una membrana, la quale segue gli impulsi del flusso alternato dell' elettromagnete, e le cui vibrazioni vengono trasmesse all' aria ambiente. In questo funzionamento si hanno varii inconvenienti. La membrana a causa della sua massa e del suo montaggio non segue esattamente gli impulsi del campo magnetico, la sua enerzia non è la stessa per tutte le frequenze e si ha quindi un' alterazione di tono che nuoce alla purezza della riproduzione. Inoltre la massa e l' elasticità della membrana danno luogo a delle vibrazioni proprie le quali con una determinata eccitazione del campo magnetico danno luogo a fenomeni di risonanza, in modo che alcune singole note diventano stridule e ottuse, e questi difetti assumono tanto maggiore importanza quanto maggiore è il numero delle note da trasmettere.

Un recente progresso nella costruzione degli altoparlanti è rappresentato dall' altoparlante Gaumont nel quale l' organo elettrico e la membrana costituiscono un unico elemento molto elastico e facilmente deformabile e di massa pressochè trascurabile, poichè con una superfice di 30 cmq. pesa meno di un grammo. Esso è costituito da un filo conduttore sottilissimo avvolto a spirale continua sopra un cono di seta il cui angolo al vertice è di 90°. Questo cono è montato nell' intraferro di forma corrispondente di un potente elettromagnete e la superfice conica stessa costituisce la mem-

brana. Questa trasmette all' aria che è nell' intraferro le sue vibrazioni, le quali si trasmettono attraverso appositi fori alla camera acustica sulla faccia esterna dell' elettromagnete alla quale è applicata la tromba.

Grazie alla piccola massa del cono, alla sua forma ed alla sua elasticità, esso non può avere vibrazioni proprie, e quindi sono esclusi i fenomeni di inerzia e di risonanza, e le vibrazioni dell' aria riproducono fedelmente la forma della corrente. Inoltre l' ampiezza delle vibrazioni raggiunge un valore di uno e anche di due millimetri, che permette la riproduzione delle note con grande intensità e grande portata.

La costruzione pratica del cono richiede speciali cure, poichè esso non ostante la sua estrema leggerezza deve essere resistente al calore e all' umidità. L' avvolgimento deve restare aderente alla membrana e non deve svolgersi per effetto delle vibrazioni. Come supporto dell' avvolgimento si impiega carta di seta impregnata e come conduttore un filo di alluminio di 0,05 — 0,1 mm. di diametro avvolto sul cono in una spirale continua per mezzo di una macchina di precisione.

La corrente di eccitazione dell' elettromagnete è data da un circuito a corrente continua o da una batteria di accumulatori. L' apparecchio viene costruito in varie grandezze con un diametro alla base del cono da 30 fino a 85 mm., delle quali le minori si impegnano per la ricezione radiotelefonica e le maggiori per audizioni pubbliche di grande portata, con l' aggiunta di amplificatori. L' altoparlante Gaumont ha già avuto molteplici applicazioni con buon risultato.

DOTT. M. M.

Informazioni

L' impianto elettrico del Ponale

L'impianto idroelettrico del Ponale è verso la sua ultimazione. Con esso viene ad essere prodotta una energia annua di 'circa 80 milioni di cavalli. Il grandioso impianto col quale viene ad essere messo in comunicazione il lago di Ledro con quello di Garda è stato progettato e diretto dall' illustre Ing. Model, coadiuvato dagli ingegneri Pollini, Moro e Merzana.

La galleria della lunghezza di 6 Km, traversa il monte Rocchetta, è a sezione circolare con una pendenza del 20 per mille e termina in un pozzo di oscillazione, al quale si attaccano le tubazioni forzate.

Il lago di Ledro con lo svaso di circa 22 metri, è capace di 45 milioni di metri cubi d'acqua, che si prevede di utilizzare entro il 1928 mediante l' impianto di tre unità generatrici di 25,000 cavalli.

Verso concrete provvidenze
a favore dei combustibili nazionali

È all' ordine del giorno della Camera un disegno di legge per la conversione in legge di alcuni decreti d' antica data i quali riguardano i combustibili nazionali. Su questo disegnino la cui materia non ha grande importanza, giacché la sanzione della Camera ha un valore soltanto formale trattandosi di provvedimenti in gran parte sorpassati, l' On. Martelli ha presentata una diffusa relazione che gli dà occasione per esprimere rilievi, *desiderata* in ordine alla necessaria politica dei nostri combustibili.

Fatta la storia *temporis belli* e *post bellica* delle molteplici misure adottate dai vari Governi per disciplinare la questione mineraria in genere e quella lignitifera in particolare e rilevato che la nostra legislazione é ancora quella dei tempi di Quintino Sella, il relatore - il quale, fra parentesi, dimentica la buona iniziativa del Giolitti, suggeritagli dall' On. U. Bianchi nel 1922 per *demanializzare* il sottosuolo, iniziativa che fu arrestata dalle vicende politiche - viene all' argomento più importante e tuttora di attualità: quello del sussidio governativo agli impianti di utilizzazione.

« Il decreto 4 Marzo 1919 — scrisse l' On. Martelli — emanava provvedimenti per gli impianti con l' impiego di combustibili fossili nazionali per produrre e distribuire energia meccanica od elettrica in servizio diretto o ad integrazione di centrali idro-elettriche. L' efficacia di questo decreto venne limitata a 3 anni e con esso si stabilisce una sovvenzione governativa annuale per un periodo non superiore a 20 anni, fino ad un massimo di lire 150 a Kw. installato per gli impianti di produzione di energia meccanica od elettrica, e di lire 4 per ogni milione di calorie di pontenzialità termica annua, installata per gli altri impianti.

Questo decreto fu effettivamente molto opportuno perché dopo le esperienze fatte negli ultimi due anni di guerra e nell' immediato dopo-guerra circa lo sfruttamento del nostro patrimonio lignitifero, si ebbe agio di riconoscere tutta l' importanza economica della trasformazione del combustibile presso il suo stesso giacimento, allo scopo non solo di generare energia termoelettrica ad integrazione pure di quella idro-elettrica, ma anche di estrarre dalle nostre ligniti e dalle nostre torbe i principali sottoprodotti come il solfato ammonico ed il catrame, a servizio rispettivamente dell' agricoltura e delle industrie ».

Qui, il Relatore mette in rapporto il Decreto con quello del Febbraio 1919 a favore degli impianti idroelettrici e cita le varie proroghe concesse al Decreto stesso criticando la non sempre razionale applicazione fattane. « Sicchè prosegue, l' On. Martelli, in ultima analisi anche il decreto 454 rimarrebbe in vigore solo agli effetti dell'esenzione fiscale; ma poiché è certo che esso verrà richiamato in vigore per la notevole importanza economica del suo contenuto, con una revisione dell' ammontare dei premi e delle sue norme applicative suggerita dall' esperienza fatta, la Commissione fa presente al Governo l' opportunità che la concessione mineraria sia data, anche agli effetti dei contributi, dal Ministero dell'economia nazionale, e la sovvenzione stanziata per i lavori nel bilancio del Ministero per i lavori pubblici sia concessa di concerto col Ministero dell' economia nazionale oltre che con quello del Tesoro.

I concorsi statali sono indispensabili per favorire l' impiego nel modo più razionale e presso la miniera, di combustibili troppo poveri in calorie o con eccesso di ceneri o di umidità, per essere proficuamente trasportati lontani. Le trasformazioni *in situ* delle ligniti e delle torbe meritano di essere tanto più incoraggiate dal Governo e generalizzate pel tornaconto economico della Nazione, in quanto valgono pure ad alleggerire di una considerevole quantità di tonnellaggio il traffico sulle linee ferroviarie, oltre che ad utilizzare una serie di prodotti secondari, che andrebbero altrimenti perduti con la semplice e bruta combustione diretta ».

A questo punto il Relatore ricorda che il Governo ha recentemente nominata una Commissione per studiare e proporre provvedimenti a favore del razionale sfruttamento dei nostri combustibili e dice che « le sovvenzioni governative stabilite dal decreto di cui si prevede il parziale ripristino, dovrebbero basarsi sulla valutazione del giacimento, in modo da adeguare ad esso il progetto d' impianto e la conseguente misura di contributo, e sulla proficuità del sistema prescelto per la migliore utilizzazione del combustibile.

Il Ministero dei lavori pubblici nell' applicare tale decreto non si è sempre reso conto appieno delle due questioni, non disponendo forse di tecnici specializzati per istruttorie esaurienti sul posto, ed ha perciò di solito concesso contributi per produzione di energia elettrica mediante gassificazione, rifiutandoli per ogni altro diverso processo, mentre di fatto ha poi in taluni casi concesso sussidi per impianti, nei quali il prodotto principale nell' utilizzazione del combustibile è dato dal solfato ammonico, e il sottoprodotto e cascame dall' energia elettrica; oppure si sono sovvenzionati impianti con installazioni sproporzionate alla possibilità di produzione di energia, tanto che per adeguare la produzione al sussidio ottenuto si dovrebbe aumentare il numero dei cantieri e dei gasogeni.

In complesso, se il decreto in parola venisse, per così dire, aggiornato bisognerebbe stabilire che i contributi fossero concessi in base ai prodotti ottenuti, siano questi rappresentati da energia elettrica, da solfati ammonici, da catrami o da prodotti di trasformazione di altro genere, per arrivare magari ai carburanti da quelle ligniti picee che meglio si prestano ad una distillazione a bassa temperatura che non alla semplice gassificazione, e alle carbonizzazioni delle parti xiloidi, e che fosse considerata solo come ammissibile agli effetti del sussidio la combustione diretta nella forma razionale della polverizzazione.

I sussidi per la produzione di energia elettrica dovrebbero assegnarsi sulla base dei chilowatt effettivamente prodotti, e del milione di calorie annue per le altre utilizzazioni *in situ*, ma con una congrua revisione della quota stabilita nel 1919. Per le

utilizzazioni lontane dalla miniera, il sussidio dovrebbe essere diminuito in rapporto diretto della distanza.

Ribadito così il principio che le provvidenze sono concesse per qualsiasi forma di utilizzazione razionale, l'assegnazione dei contributi dovrebbero essere di competenza del Ministero dell'economia, a cui spetta appunto il compito di stimolare e disciplinare l'attività industriale per il migliore profitto del nostro patrimonio minerario.

Ciò che ad ogni modo occorre, dato il sistema con cui furono condotte le istruttorie e il grave onere con dubbio vantaggio per l'economia nazionale, è rivedere la materia del decreto da ripristinarsi: tanto più che le sovvenzioni hanno talora superato il dovuto e che – dando corso a tutte le concessioni progettate – l'onere dello Stato salirebbe a più di trenta milioni all'anno per vent'anni.

Rimane per altro accertato che quando si produce energia idroelettrica, questa avrà sempre bisogno di essere integrata con impianti termoelettrici, a causa dell'incostanza dei deflussi e delle piogge, di cui avemmo esempi ammonitori nel 1921 e nell'inverno 1923-24.

Gl'impianti termoelettrici possono marciare anche con carbone estero più economico. Ma in tempo di guerra?

Di qui la necessità di aver sempre disponibili impianti tecnicamente aggiornati, per essere magari prontamente moltiplicati in periodi straordinari di bisogno, al fine di sfruttare anche i combustibili nazionali: e di averli inoltre distribuiti nelle varie parti d'Italia, la cui configurazione geografica consiglia di accentrare il meno possibile i mezzi indispensabili alla vita della Nazione.

Oggi si escava in Italia un milione circa di tonnellate di combustibile nazionale, ma con l'impiego *in situ* non sarà certo difficile, con una nuova intensificazione dei cantieri e degli impianti, di produrre in calorie l'equivalente di tre o forse anche di quattro milioni di tonnellate annue di prodotto. Limitando perciò alla presente valutazione di 200 milioni di tonnellate la riserva delle nostre ligniti terziarie con la media di 3000 calorie, e pur considerando a parte per ogni imprevisto la potenzialità delle nostre torbiere si comprende come il campo di azione offerto da un ripristino del decreto 454 possa lasciare tranquilli sulla possibilità di utilizzare per 50 anni almeno il nostro patrimonio di combustibili nazionali ».

Fin qui l'on. Martelli.

La materia trattata nel disegno di legge e nella Relazione è ardua e poderosa e l'argomento ha una... barba lunghissima. Esso merita di essere discusso ampiamente tanto più che la questione non è impostata dall'on. Martelli come si dovrebbe.

Ma poichè è occorso molto spazio nel presente riferimento, non possiamo ora ulteriormente dilungarci con una nostra trattazione. La rimandiamo per tanto, al prossimo numero, che vedrà la luce fra giorni.

x. y.

Ente per l'ordinamento scientifico del lavoro

La Confederazione generale dell'industria italiana ha deliberato l'istituzione di un Ente nazionale per la organizzazione scientifica del lavoro, dotandolo dei fondi necessari al suo primo funzionamento.

L'Ente ha lo scopo di promuovere, coordinare e diffondere gli studi e le iniziative tendenti ad ottenere una sempre più larga applicazione del metodo scientifico nell'ordinamento del lavoro. L'Ente, oltre a mettere a disposizione delle aziende i risultati della esperienza e gli studi che in questa materia si sono già fatti in Italia e all'estero, si propone di compiere per proprio conto gli esperimenti necessari a dare agli interessati la possibilità pratica di constatare i vantaggi tecnici e economici dell'ordinamento scientifico del lavoro e di introdorre l'ordinamento stesso nelle aziende. L'Ente, naturalmente, si avvarrà dell'opera degli Istituti che in Italia già si occupano dell'importante problema valorizzandola e favorendone la sua concreta utilizzazione.

Importazione del carbone in Italia

L'importazione in Italia di carbone si è svolta dal 1920 al 1925 come segue (i dati del 1925 sono approssimativi):

	1920	1921	1922	1923	1924	1925
	(migliaia di tonnellate)					
Gr. Bretagna	2,905	3,383	6,361	7,593	6,656	6,700
Stati Uniti .	2,388	1,550	1,240	584	891	800
Germania:						
riparazioni .	1,528	2,820	2,621	1,479	3,652	1,900
commercio	—	—	113	117	759	860
Francia . .	19	150	428	514	292	320
Altre proven.	116	100	50	65	75	220
Totale	**6,966**	**8,003**	**10,813**	**10,352**	**12,325**	**10,800**
Importazione nel Regno	5,620	6,603	9,183	9.167	11,220	9,200
Bunkers. .	1,136	1,400	1,630	1,185	1,105	1,600

La produzione ed il commercio della gomma

La gomma è uno dei prodotti che interessa gran parte delle nostre industrie. La sua produzione ed il suo commercio, quasi esclusivamente inglese, sono stati esposti e brillantemente illustrati in una recente conferenza tenuta dal Prof. *Giuseppe Bruni*, in questo momento in cui desta grande interesse il dibattito tra i giornali e le riviste americane ed inglesi che si occupano di questi argomenti.

Il Prof. Bruni ha premesso che nessuna materia prima ha capovolto il suo mercato come la gomma. Fino a 15 anni fa i nove decimi della gomma greggia venivano dal Brasile. In commercio non c'era quasi che la para. Il consumo mondiale era relativamente molto piccolo. Ancora nel 1920 il Brasile dava 40.000 tonnellate circa di prodotto: tutto il resto del mondo, e Congo dava forse 20.000 tonnellate: questo era quello che allora il mondo consumava e richiedeva. Le automobili cominciavano appena a svilupparsi in serie. E c'erano già, in germe, le piantagioni dell'estremo Oriente, dovute a un inglese che era andato nel Brasile.

Dei 42.000 semi raccolti duemila non sopravvissero e furono piantati nel giardino botanico di Peradenya a Ceylon. Ripiantati poi a Malacca, Giava, Sumatra, si sono moltiplicati a miliardi. Oggi la situazione è totalmente cambiata da far prevedere che nel 1926 si potranno produrre oltre 600.000 tonnellate, cioè circa 10 volte tanto quante erano 15 anni fa, e di questo almeno il 95 per cento viene dalle piantagioni dell'Estremo Oriente. Il Brasile è ridotto ad esportare da 20 a 25 mila tonn. ed il resto del mondo una quantità insignificante.

Per dare un'idea della struttura economica dell'industria della gomma, basti dire che si tratta di piantagioni fatte razionalmente e che nella grande maggioranza appartengono a compagnie inglesi. Calcolando che ci siano oggi 4 milioni di acri di terreno piantato a gomma, tre milioni di essi sono in colonie inglesi, o in colonie olandesi, ma sempre in mano a Compagnie inglesi. Calcolando poi che ogni acro corrisponde a circa 50 sterline di capitale, si hanno circa 150 milioni di sterline di capitale inglese, 18 milioni in lire italiane, investiti nella coltivazione della gomma. Questo da un'idea dell'interesse economico, veramente vitale che l'Inghilterra si è apprestata a difendere in ogni modo.

Di fronte a ciò sta il consumo. Nel 1925 vi erano in America 17 milioni e mezzo di automobili che nel 1926 diverranno probabilmente 19 milioni. L'Inghilterra invece non arriva al milione. Quindi i soli americani consumano un po' più del 3/4 del caucciù di di tutto il mondo. E siccome gli inglesi direttamente o indirettamente producono più dei tre quarti della gomma mondiale, così è una specie di partita aperta fra l'Inghilterra e l'America. Quanto al prezzo, esso era salito nel 1909-10 (quando cominciavano a svilupparsi le automobili e non ancora avevano cominciato a produrre le piantagioni dell'Oriente) a 12 scellini; poi era ricaduto intorno ai 2 scellini. Subito dopo la guerra c'è stato di nuovo un periodo di aumento, ma dal 1920 al 1922 i prezzi sono precipitati e per tre anni le piantagioni hanno venduto al disotto del prezzo di costo. Fu allora che si reclamarono provvedimenti restrittivi.

Un comitato presieduto da Lord Stevenson propose un progetto che fu applicato per legge dal 1° novembre 1922 ed ha avuto un successo superiore alle aspettative. Infatti per la prima volta si è ventilato il caso di un intervento governativo per spingere all'insù il prezzo di una merce.

Il sistema consiste nel fissare per ogni piantagione una determinata produzione « standard » e nel permettere l'esportazione con un dazio minimo di uscita del 60 per cento. Quando il prezzo rimane per un trimestre al di sopra di 15 pences alla libbra, la quota di esportazione cresce del 5 per cento, se supera i 18 pences, cresce del 10 per cento, se va al disotto dei 15 pences, diminuisce in proporzione. Se un produttore vuole esportare in più paga un dazio enorme non soltanto sull'eccedenza, ma su tutta l'intera esportazione, la quale evidentemente diviene proibitiva.

Il risultato è stato che dopo una ricaduta durata sino alla primavera del 1925, i prezzi hanno subito una improvvisa e rapidissima salita che, da sedici pences ha raggiunto i 56 pences per libbra, per discendere in seguito intorno ai 45. Di fronte a questa situazione i consumatori e in prima linea gli americani si sono fortemente risentiti e se si calcola il sovraprezzo pagato dagli americani sulle 390.000 tonnellate da loro consumate annualmente, rispetto ai 15 pences assunti come prezzo base rimunerativo della legge Stevenson, si deduce che l'America ha pagato all'Inghilterra circa una volta e mezzo la quota che l'Inghilterra paga al l'America per il debito di guerra.

Gli americani hanno cercato di reagire e seguendo il cerchio sulla possibilità di coltivare la gomma in varie parti del mondo e sopratutto nelle Filippine meridionali e nella Liberia, dove stando a quanto essi hanno annunciato, sembra abbiano ottenuto la concessione di 1 milione e mezzo di acri. In ogni modo occorreranno sempre 6 e forse 7 anni perchè le piantagioni possano rendere.

Quale possa essere l'avvenire del mercato della gomma, è estremamente difficile prevedere. Probabilmente il consumo andrà ancora aumentando in modo assai notevole. Di fronte a ciò sta soltanto l'incognita delle piantagioni indigene che, specie nell'interno di Sumatra sembrano aver raggiuto delle proporzioni enormi e tali da esercitare una influenza sensibile sul mercato. Un'altra incognita, ha concluso il Prof. Bruni è data dalla durata della produzione delle piantagioni attuali su cui non abbiamo nessuna esperienza per il fatto che le più vecchie piantagioni non hanno che 25 anni di vita.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA
DAL 1 AL 15 GIUGNO 1924.

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Achenbach Erwin. — Elettrolito per elementi alcalini a secco.
Eclastide. (Società Anonima) — Isolatore da muro.
Altverti Lodovico. — Freno Elettrico.
Allgemeine Elektricitats Gesellscaft. — Indotto a disco per contatori di Watt - ora a corrente continua.
Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Sistema di comando per relais ad azionare differita ed a massima come pure per amperometro e per contatore orario di corrente con motore Ferraris.
« Arco » Soc. Anonima. — Apparecchio elettro - ottico di controllo a due e tre posizioni.
Argentieri Domenico. — Dispositivo per costruire un apparecchio ricevitore per radiotelegrafia e radiotelefonia a valvole termoioniche il quale può funzionare senza batteria di placca nel circuito anodico della valvola rivelatrice.
Arnonil Paul. — Bouchon transformable de prese de courant électrique.
Arrigoni Luigi. — Nuovo sistema di elettroidi per accumulatori elettrici.
Ascoli Alberto, Broggi Silvio. — Collare a cerniera per isolatori di linee elettriche.
Ascoli Alberto, Broggi Silvio. — Traversa di collocamento di isolatori per angoli sul tracciato di una conduttura elettrica.
Automatic Electric Company. — Perfectionnementes de téléphonie automatique.
Beauvais Georges Armand. — Perfectionnements apportés aux tubes a vide à électrodes multiples, tels, notamment, que les lampes comportant trois électrodes.
Bertocchi Cesare. — Interruttore per corrente elettrica, senza viti.
Bocchi Bianchi Adolfo. — Sistema e dispositivo per la protezione delle linee telegrafiche e telefoniche o qualunque altra linea a debole corrente contro le perturbazioni elettrostatiche ed elettromagnetiche cagionate da una linea di trazione ferroviaria elettrica funzionante sulle vicinanze delle stesse o da altra ragione equivalente.
British Westinghouse Electric Manufacturing Company Limited. - Perfezionamenti al vibratore di Kapp per la migliorazione del fattore di potenza nei motori asinoroni.
Britisch Electric Transformer Co. Ltd. — Perfectionnements aux bobines pour transformateurs électriques.
Brown Boveri & C. — Presa di corrente a telaio snodato (a zampe di ragno) con vari bilancieri.
Bureau D' Organisation Economique. — Joints étanche pour les récipientes à vide élevé et son procédé de réalisation.
Cappa - Bava Giulio. — Antenna a liquido per la trasmissione di onde elettriche.
Carson John. — Perfezionamenti nelle segnalazioni ad alta frequenza.
Carson John. — Metodo di modulazione e apparecchi per segnalazioni ad alta frequenza.
Cazzarini Don Ferdinando. — Motore elettrico a campo magnetico rotante per corrente continua.
Chiappelli Artichiano. — Raddrizzatore di correnti alternate in continue.
C. L. I. Manufacturing Company Limited. - Perfezionamenti alle dinamo.
Clossmann Julius e Halberstadt Heinrich. - Disposition pour éviter le jaillissement ou produire l'extinction des étincelles à l'endroit du contact dans les appareils commutateurs d'électricité.
Compagnia Generale di Elettricità. — Comando di motore elettrico a forza controelettromotrice compensata.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazioni nei dispositivi per scariche elettroniche nel vuoto.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazione dei e relativi ai sistemi di distribuzione elettrica.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazioni nelle e relative alle macchine dinamo elettriche ad alta frequenza.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Nouveau redresseur électrique.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazioni nei sistemi di segnalazione senza fili.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfezionamenti negli schemi di circuito degli apparecchi a scariche ellettroniche.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Nouveau système de redresseur électrique.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfezionamenti nei e relativi ai mezzi per la produzione di correnti alternate.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Appare il permettant de réaliser de trés grands vides.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Generateur d'oscillation électrique à haute fréquence.
Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfezionamenti negli e relativi agli apparecchi a scariche di elettroni.
Della Riccia Angelo. — Machine à flux total constant subdivisé de maniére variable dans une ou plusieurs armatures.
De Vaulserre Francois Michel Marie. — Transformateur de tension pour courants continus.
Dictograph Products Corporation. — Dispositif a cable extensible.
Eisner Fritz. — Processo per la fabbricazione dell'involucro interno agli elettrodi delle pile a sacchetto.
Electro Material G. b. m. H. — Processo per isolare le installazioni elettriche.
Erich F. Huth G. m. b. H. — Poste radiotélegraphique.
Facchini Giuseppe. — Avvisatore elettrico d'allarme direttamente inservibile su circuiti a qualsivoglia tensione.
Falco Vitale E. C. — Perfezionamenti nei contatori elettrici.
Felten e Guilleaum Carlswerk — Procedimento per la pupinizzazione delle linee telefoniche ad alta frequenza.
Felten e Guillaeum Carlswerk. — Metodo per l'equilibramento delle coppie di rocchetti d'autoinduzione per il carico delle linee telefoniche a quattro conduttori.
Ferrari Attilio Andreys. — Motore elettrico a campo rotativo a dischi.
Forgiarini Valentino. — Dispositivo per produzione di corrente alternata senza magneti.
Giaretta Guido. — Connessione per presa di corrente.
Heckele Josef Trasformatore con rapporto variabile di tensione.
Hettinger John — Perfezionamenti relativi alla registrazione fotografica di segnali elettrici.
Jungner Ernest Waldeman. — Perfezionamenti nelle batteria galvaniche primarie ad elettrolito inalterabile.
Kaupmann Hans. — Macchina elettrica.
Koch e Sterzel. — Trasformatore di corrente.
Kontakt Aktien Gesellschaft Fabrik Elektrotechn Spezialartikel. — Interruttore rotativo con coperchio metallico.
Kontakt Aktien Gesellschaft Fabrik Elektrotechn Spezialartikel. — Presa a spina con coperchio metallico.
Lakhovsky Georges. — Perfezionamenti agli apparecchi di recezione e di trasmissione dei suoni.
Leitner Henry. — Innovazioni nella fabbricazione di accumulatori elettrici.
Levy Max. — Motore sincromo.
Lorton Pierre Marie & Fouga Jean Louis. - Dispositivo per conduttore elettrico aereo.
Lotter Theodor. — Apparecchio per fissare sopporti ad alberi e simili.
Luna Werke. — Cassetta elettromagnetica per regolatore di tensione ed interruttore automatico.
Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd. — Condensatore elettrico variabile.
Marengo Amleto. — Regolotore di corrente per apparecchi termoelettrici.
Maschinenfabrik Oerlikon. — Dispositivo di fissaggio dei pezzi polari sui rotori di macchine elettriche.
Metallurgique Electrique. — Relais électrique.
Midali Narciso. — Motore elettrico a corrente continua o alternata.
Midulla Beniamino. — Nucleo di polvere magnetica per macchine elettriche.
Mirone Eligio. — Raddrizzatore di corrente alternata.
Morgan Crucible Company Ltd. — Innovazioni nelle o relative alle spazzole di carbone per macchine dinamo elettriche.
Naamlooze Vennootschap Philips. — Processo per generare un'emissione di elettroni secondari in tubi di scarica e tubi scarica più specialmente destinati a realizzare detto processo.
Naamlooze Vennootschap Philips. — Catodi incandescenti per tubi di scarico e processo specialmente applicabile alla loro attuazione.
Offidani Guido. — Sistema Offidani per la protezione dei cavi telgrafici connessi con le linee aeree.
Pearson George Charles. — Perfectionnements apportés aux càbles téléphoniques
Pellegrino Arturo. — Convertitore « Pellegrino » di correnti alternate monofasi e polifasi.
Persson Martin August. — Presa elettrica a spine.
Phsikalisches Institut der Universitat Jena. — Procedimento per il disaccoppiamento di due o più circuiti elettrici di oscillazione.
Pirelli & C. — Condensatore elettrico in forma di cavo.
Pirelli & C. — Compressore elastico per cavi elettrici di energia.
Pozzi e Mazzola Daniele Manifattura Ceramica. — Sistema di posa in opera di canalizzazioni di protezione per cavi elettrici « Sistema Mazzola ».
Pozzi e Mazzola Daniele Manifattura Ceramica. — Processo ceramico impermeabile per canalizzazioni di cavi elettrici.
Relay Automatic Telephone Company Limited. — Perfezionamenti negli apparecchi termostatici.
Ricciardi Carlo. — Nuovo dispositivo di triodo a filamento ricambiabile.
Robison James. — Dispositif pour troveur la direction des Iondes hertziennes.
Rolli Bruno. — Valvola di sicurezza per eccessi di amperaggio per impianti elettrici.
Schneider & C. — Perfectionnemente aux appareils de transmission d'ordres utilisant le principe du pont de Wheatstone.
Scheneider Ferdinand. — Dispositivo per ricevere onde elettriche.
Siemens & Halske A. G. — Linea artificiale per la riproduzione a sezioni di certe linee naturali telegrafiche o telefoniche.
Siemens & Halske A. G. — Raddrizzatore di corrente a commutatore oscillante.
Siemens & Halske A. G. — Telefono elettrodinamico.
Societè Anonyme des Telegraphes Edouard Belin. — Dispositif pour garantir le secret des transmissions telegraphiques et téléphoniques avec ou sans fil.

Soc. An. Etablissements E. Belin. — Système et appareil des synchronisation à distance par télégraphie avec ou sans fil et sans relation de comande mécanique.

Societè des Etablissement Gaumont. — Appareil pour la production de sons, tel que récépteur ou émétteur téléphonique éléctromagnétique.

Societè Industrielle des Procedes W. A. Loth. Procedé d'elimitation de l'action parassitaire des ondes électromagnetiques des champs magnètiques variables étranger lorsqu'on realise la conduit etc.

Taylor Augustus. — Perfectionnements aux systèmens de communication radio - télégraphique.

Vickers Limited. — Perfezionamenti nei radio - apparecchi per segnalazione e controllo.

Vackers Limited. — Perfezionamenti nei radio apparecchi di controllo.

Vogel Louis. — Procedé et installation pour amorcer la décharge de l'electricitè atmospherique des organes.

Wagner Karl Willy e Kupfmuller Karl. — Dispositivo per aumentare velocità di trasmissione telegrafica su lunghe linee.

Waltz Emil e Meusser Hermann. — Dispositif pour l'enregistrement ou la reproduction de mouvements par voie électrique.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi elettrici di trasmissione.

Western Union Telegraph Co. — Perfezionamenti nei ripetitori telegrafici.

Westinghouse Electric and Manufacturing Company. — Perfezionamenti relativi ai regolotori di frequenza per cicuiti a corrente alternata.

Westinghouse Electric and Manufacturing Company. — Perfezionamenti negli apparecchi per convertire variazioni di pressione in variazioni elettriche.

Wilhelm Hofmann J. — Morsa di sospensione per cavo conduttore.

Zanella Marcello. — Interruttore deviatore a bilanciere per corrente elettrica.

Zorzi Carlo. — Interruttore a scatto per mancanza di una fase.

Antinoro Eduardo. — Valvola girevole a diverse fusioni.

« Arco » Soc. An. — Microfono per forte impiego di energia.

Bartolomeo Carlo. — Variazione di velocità dei motori a corrente alternata.

Bettica Alberto, Mazza Guido, Macchioni Aurelio. — Nuovo vibratore.

Bianchini Luigi e Venditti Francesco. — Limitatore di corrente con leva a bilanciere per circuiti a corrente continua e alternata.

Blabby Otto Titus. — Processo per la taratura dei contatori di elettricità.

Blabby Otto Titus. — Commutazione di poli per motori a induzione polifasi.

Bosch Robert A. G. — Enveloppe evidée conductrice des lignes de force pour machines magneto électriques.

Cacchi Olindo. — Spina di presa di corrente.

Compagnia Generale di Elettricità. — Interruttori elettromagnetici.

Feyer Justus. — Commande électrique pour machines mécaniques.

Frazzi Francesco. — Cunicoli centranti in terracotta per condutture sotterranee di cavi elettrici isolati.

Hermann Henry. — Système de collecteur commutateur interrupteur ou autre appareil similaire rotatif obtenu par moulage.

Hornby Frank. — Perfectionnements apportée aux moteurs électriques.

Hornby Frank. — Perfectionnements apportés aux moteurs électriques.

Luscia Ferruccio. — Innovazioni nelle macchine elettrostatiche.

Maitre Alcide Hector, Martin Victor Henry Gaston. — Dispositivo ammortizzatore per contatto interruttore con organi vibranti elettromagnetici.

Marsollier Charles. — Perfectionnements apportés anx dispositif de connections électriques.

Mayer Keller O. e C. — Elettrodo a liquido.

Routin Joseph Louis. — Dispositif électrique indicateur et répétiteur de mouvement sà distance.

Sartori Giuseppe. — Nuovo sistema di motori autosincromi.

Siemens & Halske Akt. — Apparecchio alto parlante elettrodinamico.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux bureau centraux téléphoniques.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans la construction des tubes a vide du genre thermoionique.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans les systèmens pour bureaux centraux téléphoniques.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux récepteurs téléphoniques.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei nuclei per rocchetti di induzione magneti e simili.

Compagnie Francais Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Nouvelle lampe à incandescente à filament métallique.

Compagnie Francais Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfezionamenti nelle e relative alle lampade elettriche ad incadescenza.

Compagnie Francais Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazioni nei e relative agli apparecchi per illuminazione a scariche nel vuoto.

Compagnie Francais Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfectionnements aux lampes à incandescence.

Compagnie Francais Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfectionnemets dans la fabrication des lampes sans pointe et des appareils analogues.

Galvanophoren Werke. — Lampadina elettrica tascabile.

Guagliumi Nino. — Dispositivo d' illuminazione per la marcia indietro negli automobili.

Missiroli Carlo, Cavallo Giuseppe, Manesta Ermes. — Processo per l'introduzione del filamento nella rigenerazione delle lampade elettriche ad incandescenza.

Ramano Giuseppe, Damasio Carlo. — Morsa autocentrante per fissaggio globi delle lampade elettriche per macchine a chiudere.

Sprengstoffwerk e Dr. R. Nahnsen A. C. A. G. — Lampada elettrica a filo metallico.

Libera Adalberto. — Dispositivo per impedire i furti di lampadine elettriche.

Bethenod Joseph. — Perfectionnements aux systémes d'intercommunication entre vehicules pour chemins de fer à traction électrique.

Brown Bovert. — Perfezionamento nella disposizione degli apparecchi di commutazione per locomotori elettrici muniti di almeno due motori identici ad induzione.

Bussetti Umberto. — Segnalatore dell'arrivo dei treni ai passaggi a livello.

De Rosa Alfredo. — Sistema automatico di sbarramento per passagi a livello, azionato dal treno.

Entz Motor Patents Corporation. — Perfectionnements dans les cotroleurs électriques.

Martinenghi Giuseppe. — Chiusura elettrica dei passaggi a livello.

Qurtodipalo Luigi. — Segnalatore elettrico da applicarsi nei vagoni ferroviari per far conoscere ai viaggiatori la stazione di arrivo, la durata delle fermate, i ritardi, ecc

Sardelli Francesco. — Rotella di presa di corrente ad uso delle tramvie elettriche.

Spinelli Francesco e Pacilli Emidio. — Perfezionamenti nella regolazione degli avviamenti dei locomotori elettrici a velocità multipla coi quali vengono anche soppresse le correnti di travaso fra motori in parallelo.

Bianchi Giuseppe. — Sistema di bielle per trasmettere il movimento dei motori alle ruote delle locomotive elettriche.

Cervelli Lorenzo. — Predellino interruttore di corrente per vetture tramviarie.

Santuari Emilio. — Dispositif pour la récuperation d'énergie dans les exploitations de traction électrique avec moteurs a série pour courant continu.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 12 Gennaio 1926

	Media
Parigi	94,77
Londra	120,20
Svizzera	478,50
Spagna	352,04
Berlino (marco-oro)	5,90
Vienna	0,349
Praga	73,45
Belgio	112,45
Olanda	9,97
Pesos oro	23,47
Pesos carta	10,35
New-York	24,74
Dollaro Canadese	24,76
Budapest	4,35
Romania	11,15
Belgrado	43,90
Oro	478,10

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	70,97
3,50 % » (1902)	—,—
3,00 % lordo	44,32
5,00 % netto	91,57

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.

Roma-Milano, 12 Gennaio 1926.

Edison Milano	L. 698,—	Azoto	L. 339,50
Terni	» 493,—	Marconi	» 153,—
Gas Roma	» 1135,—	Ansaldo	» —,—
Tram Roma	» 328,—	Elba	» 53,50
S.A. Elettricità	» 218,—	Montecatini	» 250,—
Vizzola	» 1607,—	Antimonio	» 37,25
Meridionali	» 653,—	Off. meccan.	» 154,—
Elettrochimica	» 151,—	Cosulich	» 287,—

METALLI

Metallurgica Carradini (Napoli) 28 Dicembre 1925

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1050-1000
» in fogli	» 1195-1145
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1275-1225
Ottone in filo	» 1125-1075
» in lastre	» 1145-1075
» in barre	» 900- 850

CARBONI

Genova, 11 Gennaio 1926 — Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	33/6 a —	220 a —
Cardiff primario	32/9 a —	215 a —
Cardiff secondario	31/9 a —	215 a —
Newport primario	31/3 a —	210 a —
Gas primario	26/6 a	175 a 180
Gas secondario	25 a —	165 a 170
Splint primario	30/6 a —	200 a —
Antracite primaria	— a —	— a —

Mercato sostenuto.

Carboni americani. (Quotazioni in L.it. per tonnellata franco vagone Passo nuovo):

Original Pocahontas da macchina	200 a —
Fairmont da gas	175 a 180
Kanawha da gas	175 a 180

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » S. A.

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

SOCIETÀ EDISON CLERICI

FABBRICA LAMPADE

VIA BROGGI, 4 - **MILANO (19)** - VIA BROGGI, 4

RIFLETTORI "R. L. M. EDISON"

(approvato dall' E. N. S. I.)

IL RIFLETTORE PIÙ RAZIONALE PER L' ILLUMINAZIONE INDUSTRIALE

L' illuminazione nelle industrie è uno degli elementi più vitali all' economia: **trascurarla significa sprecare denaro.** Essa offre i seguenti vantaggi:

AUMENTO E MIGLIORAMENTO DI PRODUZIONE - RIDUZIONE DEGLI SCARTI
DIMINUZIONE DEGLI INFORTUNI - MAGGIOR BENESSERE DELLE MAESTRANZE
FACILE SORVEGLIANZA - MAGGIORE ORDINE E PULIZIA

RICHIEDERE IL LISTINO DEI PREZZI
PROGETTI E PREVENTIVI A RICHIESTA

DIFFUSORI "NIVEL[illegible]SON" per Uffici, Negozi, Appartamenti
RIFLETTORI "[illegible]SON" per Vetrine ed Applicazioni speciali

ROMA - 1° Febbraio 1926

Anno XXXV - N. 3

L' Elettricista

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 3. **ROMA - 1° Febbraio 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

Applicazione dei raggi X allo studio dei metalli

Nel 1912 la famosa esperienza del Laue, ottenendo delle macchie di diffrazione in conseguenza del passaggio di un fascio di raggi X attraverso ad un cristallo, aveva mostrato nello stesso tempo la natura ondulatoria dell'irraggiamento X e la realtà materiale della vecchia teoria della struttura reticolare dei cristalli.

Questo dominio della fisica divenne subito l'oggetto di lavori assai importanti (1); da un canto, dei fisici puri come il De Broglie, utilizzando un cristallo girante o dei processi analoghi come produttori di spettri, studiarono il complesso irraggiamento X di per sè stesso; d'altro canto W. H. Bragg e figlio, rivolgendo la propria attenzione al lato cristallografico, utilizzarono degli irraggiamenti X monocromatici onde studiare la struttura dei differenti reticoli cristallini.

Questi scienziati facevano cadere il fascio di raggi X su di una faccia determinata del cristallo in questione ed esploravano i raggi riflessi per mezzo di una camera di ionizzazione. Basandosi sugli angoli secondo i quali si producevano le riflessioni e le intensità relative di questi raggi riflessi, essi hanno edificato i celebri modelli di ripartizione degli atomi nell'interno delle maglie cristalline per un certo numero di sali metallici o di corpi organici.

I loro studi venivano compiuti su dei cristalli isolati di dimensioni relativamente cospicue ed ora si sà, per mezzo del microscopio, che i metalli sono costituiti da agglomerazioni di cristalli, il più sovente piccolissimi, ragione per cui per potere intraprendere il loro studio per mezzo di questa tecnica, un solo passo restava a fare.

Già nel 1914 alcuni autori indicavano delle soluzioni per questo problema ed il De Broglie così si esprimeva (2):

« È già trascorso un certo tempo che Friedrich ed Hupka hanno segnalato delle figure di diffrazione ottenute disponendo una lastra fotografica ad alcuni centimetri di distanza da una lamina metallica attraversata da un fascio di raggi Roentgen; i fenomeni così ottenuti si presentano sotto forma di aloni più o meno completi o di figure stellate centrate sul fascio incidente.

Ripetendo queste esperienze ho notato che nel caso, ad esempio, in cui si ottiene una stella, ogni braccio della stella è costituito da un piccolo spettro ed è quindi probabile che una moltitudine di piccoli cristalli, aventi ad esempio il loro asse di orientamento comune in causa del laminaggio, si comportino come un cristallo girante intorno a questo asse e formino in conseguenza degli spettri ».

Questo metodo di orientazione preventiva dei cristalli non fu però utilizzato che più tardi, ma su questo ritorneremo in seguito.

Nel 1916 il Debye formulò una teoria completa relativa all'uso delle polveri cristalline nell'intento di determinarne la loro struttura reticolare per mezzo dei raggi X e rese noti alcuni risultati sperimentali.

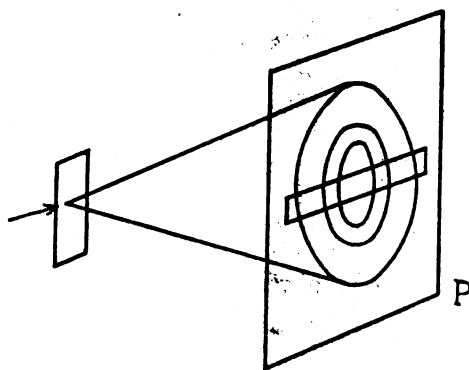



Fig. 1.

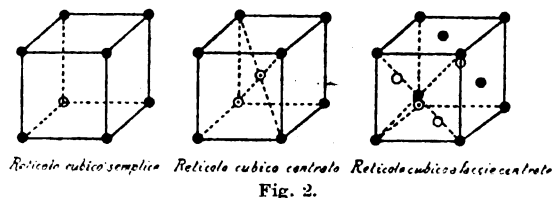
Nel 1917, l'Hull stabilì, indipendemente, questo stesso metodo e l'applicò immediatamente allo studio di un certo numero di metalli.

Il principio del metodo è il seguente:

Supponiamo che si faccia passare un fascio monocromatico di raggi X attraverso ad una polvere sufficientemente fina i cui granelli siano disposti secondo tutte le orientazioni possibili. La riflessione del fascio non si produce che per certe orientazioni privilegiate dei cristalli e se questi sono sufficientemente numerosi ve ne sarà un certo numero che avrà queste orientazioni risultando disposti in modo siffatto che il raggio incidente si rifletterà secondo dei coni di rivoluzione coassiali, luogo geometrico dei raggi riflessi.

Se si isola dalla lastra fotografica P (fig. 1) una stretta striscia rettangolare nella regione del diametro dei cerchi concentrici, intersezione di detta lastra coi coni, si otterrà uno spettro che costituirà la sovrapposizione di tutti gli spettri che si sarebbero avuti col metodo di Bragg, operando su tutte le faccie possibili.

Permane allora il compito di interpretare questi spettri, dato che si ignora a quale categoria di piani reticolari corrisponda ogni riga presa individualmente.

Verso la metà del secolo scorso il Bravais dimostrò l'impossibilità di esistenza di un numero superiore a quattordici specie di maglie semplici, la cui ripetizione attraverso allo spazio costituisce i reticoli cristallini.

Reticolo cubico semplice

Reticolo cubico centrato

Reticolo cubico a faccie centrate

Fig. 2.

Per esempio il sistema di simmetria cubico può comportare tre categorie di reticoli: il cubico semplice, il cubico centrato ed il cubico a faccie centrate (fig. 2). Consideriamo un esemplare di ciascuno di questi reticoli aventi lo stesso lato dello spigolo del cubo; il calcolo, confermato dall'esperienza, dimostra che le due ultime categorie di reticoli forniscono degli spettri di polveri identici a quello del reticolo cubico semplice dove però mancasse un certo numero di righe. Detto altrimenti, in ciascuno dei tre casi, la posizione relativa delle righe non segue la stessa legge di successione e queste leggi possono essere determinate a priori. Dunque, conoscendo lo spettro di polveri di una certa sostanza, la natura del suo reticolo sarà fornita da questa legge osservata e la dimensione assoluta della maglia sarà determinata dalla misura della posizione assoluta di una qualunque delle righe.

Una teoria consimile, ma più complicata si applica ai reticoli di minore simmetria. Nel sistema cubico, i diversi reticoli di una stessa famiglia, qualunque sia la loro dimensione assoluta, permangono geometricamente simili, mentre negli altri sistemi, prescindendo dalle dimensioni assolute, la forma delle maglie dipende da 1 a 5 parametri, a seconda del grado di simmetria.

In principio si possono costruire sia delle tabelle, sia degli abachi che diano la forma della maglia cristallina, in funzione della legge di posizione relativa delle righe osservate nello spettro di polveri.

In realtà il problema diviene rapidamente indeterminato e non può essere risolto che

(1) H. Weiss. Revue générale des Sciences pures et appliquées - 15 Luglio 1925 N. 13.

(2) Comptes Rendus de l'Académie des Sciences t. CLVIII pag 393.

se si posseggono dei dati a priori sulla simmetria del reticolo, il che può essere ottenuto mediante delle considerazioni di analogia o delle osservazioni su dei cristalli isolati.

Studi sulla struttura dei vari metalli mediante spettroradiogrammi.

Fortunatamente il caso dei principali metalli studiati si è mostrato particolarmente semplice. L'Hull (3) ha mostrato che il cromo, il manganese, il molibdeno, il tantalio, il ferro α hanno dei reticoli cubici centrati, il lato della loro maglia avendo, naturalmente, in ogni caso una lunghezza specifica; il cobalto α, il nichel, il sodio, il palladio, l'iridio, il platino, il rame, l'oro, l'argento, l'alluminio hanno dei reticoli cubici a faccie centrate; il cobalto β, lo zinco, il cadmio, il rutenio hanno dei reticoli di prismi esagonali. L'autore aveva un metodo di ritaglio che gli permetteva di controllare i propri risultati; ad ogni specie di reticoli corrisponde un numero determinato di atomi per maglia e questo numero può ora essere del pari calcolato mediante la formola $\frac{\rho V}{M}$, ρ essendo la densità del corpo, V il volume della maglia, M il peso dell'atomo di Avogadro.

A. Westgren e G. Phragmen (4) fondandosi sullo stesso principio, compievano alcuni anni più tardi uno studio sulle diverse varietà allotropiche del ferro e sui costituenti tecnici dell'acciaio. Prendendo degli spettroradiogrammi di fili di ferro riscaldati a diverse temperature, essi confermarono che il ferro α ha una maglia cubica centrata di 2,87 Angström (10^{-7} millimetri) di lato. Ad 800°, regione da ferro β non ferromagnetico, si osserva ugualmente una maglia cubica centrata di 2.90 Angström, corrispondente alla maglia precedente dilatata per effetto del calore.

Questa esperienza conferma il punto di vista dei metallografi i quali non avevano mai riconosciuto il ferro β come costituente differente dal ferro α negli acciai. A 1100°, regione del ferro γ, il reticolo è divenuto cubico, a faccie centrate, con un lato di 3,62 unità Angström. È questa l'austenite degli acciai al manganese ed al nichel temprati, come hanno d'altro canto verificato gli autori su altri campioni.

A 1450° esiste la regione del ferro δ, scoperto in base a misure magnetiche e, come lo facevano prevedere queste ultime, la maglia ridiviene cubica centrata, come quella del ferro α; le sue dimensioni 2,93 Angström, corrispondono a ciò che si può prevedere tenendo conto della dilatazione termica.

Detti autori trovarono del pari il ferro α nella martensite, il costituente degli acciai al carbone temperati a secco e fecero uno studio della cementite, il carburo di ferro F_e ^{3} C, l'uno dei costituenti degli acciai duri e delle ghise bianche, riscontrando in esso una maglia ortorombica di lati 4,53-5,11-6,77 Angström.

Essi però non ottennero questo risultato che dopo essersi potuti procurare un cristallo isolato di cementite e in base ai soli spettrofotogrammi delle polveri essi non erano pervenuti che a risultati erronei.

Altri studi sono però in corso sui carburi doppi degli acciai speciali.

Il successo di questa tecnica doveva immediatamente attirare l'attenzione dei cristallografi i quali si interessavano delle leghe ed invero la cristallografia di queste ultime era fino ad allora assolutamente inesistente.

Studi cristallografici delle leghe principali mediante i raggi X.

I cristalli che si formano nelle leghe sono troppo piccoli ed a faccie troppo poco sviluppate perchè si possa pensare a determinarne la classe di simmetria in base alla loro forma esterna e la loro opacità interdiceva fino ad ora qualunque studio al microscopio polarizzante e lo studio dei loro reticoli mediante i raggi X costituiva perciò la prima via di accesso possibile a questo capitolo della cristallografia.

Fra le leghe sappiamo già, dai diversi metodi di analisi termica e della microscopia, che ne sistono alcune che sono composte da parecchie fasi ed altre che sono composte da una sola fase. Lo studio ottenuto coi raggi X avendo per scopo la struttura reticolare di una fase determinata, salvo casi particolari, solo quelli della seconda categoria sono suscettibili di interessarci sotto questo punto di vista.

Risultati sperimentali di diversa natura hanno condotto a dividere queste leghe monofasiche in due specie, i composti definiti e le soluzioni solide. Contrariamente alle prime, queste ultime possono esistere in un intervallo di concentrazione determinato senza decomporsi in due fasi.

Nella rete dei composti definiti, gli atomi di ciascuno degli elementi dovrebbero occupare una posizione determinata e compiere una funzione specifica e nessuna proporzione stabilita fra loro potrebbe essere dunque rimpiazzabile da atomi dell'altro metallo. Nelle soluzioni solide ideali, al contrario, gli atomi dei metalli componenti dovrebbero compiere indifferentemente le stesse funzioni e potrebbero ripartirsi indifferentemente, secondo qualunque ordine, nelle maglie del reticolo.

La speranza di alcuni metallografi è quella di trovare, mediante i raggi X un criterio che permetta di stabilire su delle basi scientifiche questa differenza la quale, fino ad ora non è stata che artificiale, giacchè, in realtà si dà il nome di composto definito di due metalli ad una fase la quale non sussiste che in un intervallo di concentrazione troppo stretto per essere misurabile coi mezzi attualmente a nostra disposizione.

Secondo altri metallografi, lo stesso problema si trasporterà identico nella tecnica dei raggi X, poichè le due strutture che abbiamo descritto non sono in realtà che dei casi estremi fra i quali noi troveremo tutti gli intermediari possibili.

Un metallo assegnato, allo stato solido, come per esempio il rame, scioglie l'oro ed il nichel in tutte le proporzioni, l'argento in un grado minore ed il ferro non lo scioglie affatto o quasi.

Il rame risulta tuttavia un composto definito e della medesima natura delle leghe, poichè, per quanto si sà, queste non sono dei composti polari, vale a dire formati dalla riunione di ioni di segni differenti.

Non si comprende quindi perchè debba rigettarsi l'ipotesi che uno di questi composti definiti di parecchi metalli possa disciogliere, in certi casi, come i metalli puri, un eccesso di uno dei suoi costituenti.

Tanto più che in una memoria pubblicata nel 1919, il Tammann emetteva l'ipotesi che nelle soluzioni solide, alcune ripartizioni di atomi nel reticolo siano più stabili delle altre ed allo stato perfetto di equilibrio, le leghe dovrebbero perciò avere questa struttura. Per alcune composizioni semplici (per esempio numero uguale di atomi dei due costituenti), gli atomi dovrebbero ripartirsi in modo del tutto regolare. Lo stesso autore pretende anche di avere verificato sperimentalmente il suo concetto mediante misure di tensione di polarizzazione e di dissoluzione compiute su alcune serie di leghe. La nozione della struttura reticolare specifica dei composti definiti diviene per tal fatto, assai fragile.

Ciò che potrà essere forse alla portata delle nostre ricerche, sono le ragioni profonde della solubilità mutua, più o meno grande, dei metalli e le leggi secondo le quali questi miscugli di atomi si compiono nei reticoli.

Il Bain, per il primo (5) ha, nel 1922, iniziato lo studio delle leghe mediante il metodo delle polveri, giungendo a conclusioni in base alle quali considerando solo le coppie di metalli che sono solubili mutuamente allo stato solido, in tutte le proporzioni, due casi possono prodursi:

1°) I due metalli hanno dei reticoli di uguale natura, come è il caso della serie *Cu Ni* e *Cu-Au*, i cui metalli puri hanno dei reticoli cubici a faccie centrate. In questo caso, le leghe sono del pari tutte cubiche a faccie centrate e tutto si produce come se la maglia del reticolo della lega avesse dimensioni intermedie a quella dei metalli puri.

2°) I due metalli non hanno dei reticoli di ugual natura ed in questo caso il passaggio continuo da un reticolo all'altro è impossibile. E' questo il caso delle serie *Ni-Cr* e *Cu-Mn*, in cui uno dei due metalli è cubico a faccie centrate e l'altro cubico centrato.

In questo caso, per effetto dell'aggiunta di uno dei metalli all'altro, la lega conserva il genere di reticolo del metallo dissolvente con, sensibilmente, la stessa dimensione di maglia. In conseguenza di ciò, in corrispondenza di un intiero campo di concentrazione, si riscontra uno spettro che indica la sovrapposizione (o la giustapposizione) di due serie di reticoli, pur non indicando il microscopio l'esistenza di due fasi in queste leghe.

Nel caso intermediario di una serie allotropica come *Fe-Ni*, dove il nichel è cubico a faccie centrate ed il ferro cubico centrato, ma possedente una varietà allotropica γ, cubica a faccie centrate, stabile al disotto dei 900°, osserviamo un fenomeno analogo, ma i limiti di concentrazione, dove le leghe presentano due reticoli sovrapposti, si spostano dipendentemente dallo stato di tempera o di ricottura del campione. Ciò fa

(3) Physical Review, t. X, pag. 661; t. XVII pagg. 549 e 571.

(4) Journal of the Iron and Steel Institution. I. 1922 pag. 241 ed I. 1924 pag. 159.

(5) Transactions of the American Institute of Mining and Metal Engineers - Febbraio 1922.

pensare che le leghe studiate dall'autore non fossero state tutte ricondotte, mediante un trattamento termico conveniente, allo stato di equilibrio.

Nel 1923 Owen e Preston [6] sottoposero a studio le serie più complicate *Cu-Al* e *Cu-Zn* per le quali esistono parecchie zone di concentrazione in cui le leghe sono monofasiche, queste zone essendo separate da altre in cui le leghe sono a due fasi. Essi studiarono anzitutto le soluzioni solide nella vicinanza del rame puro, onde verificare una teoria del Rosenhain, secondo la quale i cristalli misti sono formati dalla sostituzione semplice, ad esempio, di un atomo di *Al* o *Zn* al posto di un atomo di *Cu* nella rete di quest'ultimo e non per aggiunta di questi atomi negli intervalli lasciati liberi nel volume del reticolo fra gli atomi di rame. Misure di grandezza della maglia e della densità della lega, seguite da un calcolo del genere di quello indicato a proposito del lavoro di Hull sui metalli, portarono a conclusioni nel senso previsto dal Rosenhain. L'aggiunta di *Zn* o di *Al* in questo dominio di soluzioni solide, dilata leggermente la maglia cubica, a faccie centrate, del rame.

Gli autori studiarono in seguito le altre fasi, ma dato che essi non impiegarono che il metodo delle polveri, essi pervennero a risultati confermati fin qui solo nel caso in cui i reticoli sono del tipo cubico o di quello esagonale, mentre negli altri casi si ebbero constatazioni contraddittorie.

Una delle originalità di questo lavoro consiste nel fatto che in luogo di una lastra o di una pellicola fotografica, venne utilizzata una camera di ionizzazione simile a quella adoperata dai Bragg nelle loro ricerche.

Questo metodo è insieme più delicato e, per certi riguardi, più incerto, ma esso fornisce delle informazioni quantitative sulle intensità dei fasci riflessi, il che potrà essere interessante negli studi del futuro.

Nel medesimo tempo ed indipendentemente dagli autori precedenti, Jette, Phragmen e Westgren [7] compierono del pari, servendosi però di procedimenti fotografici, ricerche sui differenti sistemi di leghe, confermando i risultati di Owen e Preston sul modo di sostituzione degli atomi nelle soluzioni solide di *Al* e di *Zn* nel rame. Ma, in certi casi, essi riscontrarono dei modi di miscuglio affatto differenti. Così sembra che negli acciai austenici, gli atomi di carbone si infiltrino negli intervalli del reticolo del ferro γ, senza spostare dal suo posto un solo atomo di ferro facendo solo leggermente dilatare la maglia.

Dallo studio delle leghe monofasiche del sistema *Cu-Al* e *Cu-Zn* ne è risultato che tutte le volte che, mediante un processo qualunque, si operava su cristalli isolati di questi costituenti, i risultati di Owen e Preston furono contraddetti, mentre che operando col metodo delle polveri essi furono invece confermati. Sembra dunque ben accertato che quest'ultimo metodo, impiegato da solo, non fornisca, in ogni caso, che delle indicazioni più o meno incomplete.

Lo studio dei cristalli isolati delle leghe presenta una difficoltà speciale, perchè non hanno delle faccette naturali che permettano di orientarli. Occorre dunque, mediante una serie di fotogrammi del tipo Laue (con irraggiamento X complesso), trovare la direzione di uno dei loro assi di simmetria, il che fornisce già, nello stesso tempo, preziose informazioni sul grado di simmetria di questi cristalli.

In seguito, con irraggiamento X monocromatico, si rileva uno spettro mediante rotazione del cristallo intorno a detto asse ed allora l'interpretazione di questo spettro, mediante un metodo di cui indicheremo più lungi il principio, fornisce la soluzione del problema.

Alcune leghe, per esempio i *Cu-Al* contenenti dal 16 al 25 per cento di alluminio, offrono il curioso risultato seguente. Esse hanno una maglia cubica semplice, il che non si verifica mai, avente grandi dimensioni (8,7 unità Angström di lato) e contiene una cinquantina di atomi il che è enorme. Misure di densità sembrano indicare che, in questa soluzione solida, quando la concentrazione varia, tutto passa come se 3 atomi di rame fossero sostituiti da 2 atomi di alluminio, il che costituirebbe una legge di miscuglio intermedia rispetto a quelle già indicate.

Questa struttura si riscontra del pari in certe leghe monofasiche della serie *Cu-Zn*, *Cu-Sn* ed *Ag-Zn*. Detti autori hanno del pari mostrata l'esistenza di strutture esagonali, assai prossime le une alle altre per alcune fasi di una decina di serie di leghe differenti, il che apre la via a dei confronti interessanti.

In un studio sulle leghe ferro-silicio, essi hanno mostrato che si passa in modo continuo dal reticolo del ferro α puro a quello della lega di formula $Fe_3\ Si$, il quale non è altro che il reticolo del ferro in cui degli atomi di *Si* si sono disposti in modo regolare sostituendosi nel posto ad uno stesso numero di atomi di ferro, secondo la teoria di Tammann. Questi notevoli lavori degli autori svedesi forniscono le prime luci su questa struttura di soluzioni solide e mostrano la complessità del problema.

L'opera del Weiss su questo argomento, [8] iniziata nel 1924 nei laboratori di Sir W. Bragg e poscia continuata da collaboratori dello stesso Weiss ebbe da principio la veste di uno studio preliminare sui bronzi di stagno.

Nelle soluzioni solide prossime al rame puro, il Weiss ha mostrato che la legge di semplice sostituzione, la quale sembrava accertata in base a casi analoghi, non si verifica e che essa, d'altro canto, condurrebbe a delle densità di leghe più forti di quelle che si osservano realmente, ragione per cui, onde rendere conto di questi risultati mediante una applicazione congenere, occorrerebbe ammettere che un atomo di stagno prenda il posto di parecchi atomi di rame X e, da tale fatto risulta più probabile la ricerca dell'interpretazione di questi fenomeni facendo ricorso a basi ben differenti.

Il Weiss ha del pari studiato, servendosi del metodo delle polveri, la serie delle leghe *Au-Ag*, dato che un'altro autore aveva trovato per queste leghe dei reticoli varianti in dimensioni in modo del tutto irregolare e sorprendente, arrivando per converso alla conclusione che queste leghe, tutte cubiche a faccie centrate, seguono, a meno degli errori sperimentali, la regola enunciata dal Bain a proposito delle leghe *Cu-Ni*.

Risultati di grande interesse sono però ancora da attendersi da questo genere di studi.

Applicazione dei Raggi X alle ricerche sulle deformazioni permanenti dei metalli. Lavori della Scuola Inglese.

La tecnica de raggi X, come abbiamo accennato indirettamente più sopra, ha permesso di abbordare lo studio di questioni di un ordine affatto diverso da quello relativo al modo di ripartizione degli atomi nel cristallo. Si è così giunti a delucidare alcuni punti concernenti il meccanismo delle deformazioni permanenti nei metalli e l'orientamento dei cristalli in conseguenza della trafilatura dei fili ed il laminaggio delle piastre.

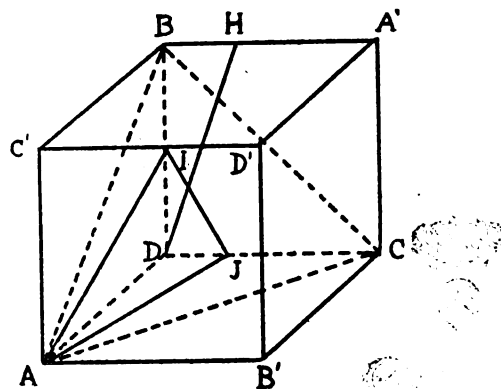



Fig. 3.

Richiamiamo anzitutto (fig. 3) le convenzioni secondo le quali si designano nei reticoli le famiglie di piani paralleli e le direzioni cristallografiche.

Consideriamo il sistema cubico che è il più semplice (negli altri il sistema di notazione è una generalizzazione di questo), riferendo il cubo a tre dei suoi spigoli come assi di coordinate.

Si designa una direzione mediante i suoi tre parametri direttori, scritti fra parentesi quadre, ed una famiglia di piani paralleli mediante i parametri della sua normale, scritti fra parentesi. In virtù della legge delle caratteristiche intiere di Haüy, questi parametri stanno fra loro nel rapporto di numeri intieri semplici e si dovranno perciò scegliere fra questi parametri direttori i tre più piccoli nu[illegible]ri intieri rispondenti alla questione. Per esempio:

si designano le direzioni OA con [100], OB' » [110], OD' » [111], OH » [103]

ed i piani OABC' con (010), ACC'A' » (110), ABC » (111), AIJ » (132)

Gli studi sul meccanismo della deformazione permanente dei metalli sono stati fatti, indipendentemente, da tre gruppi di scienziati: da Carpenter, Taylor, Muller e Miss Elam [9] in Inghilterra; da Mark, Polanyi e Weissenberg [10] in Germania ed infine dal personale di ricerche della General Elec-

(6) Proceedings of the Physical Society - Ottobre e Dicembre 1923.

(7) Institute of Metals, 1924, I. pag. 193.

(8) Proceedings of Royal Society, 1925.

(9) Proceedings of Royal Society, A (t. CII), pag. 643; A (t. CV), pag. 500; A (t. CVII), pag. 171.

(10) Zeitschrift für Physik, t. XII e XVIII.

trie Company [11] in America. Essi hanno operato su provini unicristallini e le loro ricerche, intraprese sotto punti di vista leggermente differenti, concordano tutte nel risultato seguente:

Quando si sottopone a trafilatura un cristallo metallico si produce uno scorrimento dei piani reticolari di una famiglia, gli uni sugli altri, lungo una direzione cristallografica assegnata. Per dei reticoli cubici centrati, questo scorrimento si produce secondo i piani (112) e la direzione [111]; per i reticoli cubici a faccie centrate, secondo i piani (111) e la direzione [101]; per i reticoli esagonali secondo il piano di base del prisma.

Questi scorrimenti sono sempre accompagnati da un cambiamento di orientazione dei piani, per effetto di una rotazione, verso una posizione determinata.

I lavori della scuola inglese sono stati compiuti su delle sbarre unicristalline di alluminio di circa un centimetro quadrato di sezione e sono stati specialmente diretti verso lo studio delle proprietà meccaniche in sè stesse. Gli autori hanno trovato che la forza necessaria per trafilare il cristallo dipende poco dalla sua orientazione per rispetto all'asse della barra, che è nello stesso tempo l'asse di trazione, ma, al contrario, essa aumenta grandemente appena che l'allungamento comincia.

Questo incrudimento viene attribuito ad una distorsione dell'edificio cristallino consecutiva ai cambiamenti di orientazione di cui abbiamo or ora parlato e questa distorsione è messa in evidenza da una stumatura delle macchie di diffrazione sui radiospettrogrammi. Perchè esso possa sparire colla ricottura è necessario che questo incrudimento abbia raggiunto un certo valore minimo e quando scompare interviene una ricristallizzazione completa della barra la quale conduce alla formazione di uno o parecchi cristalli le cui orientazioni non hanno più alcun rapporto con quella del cristallo primitivo.

La scuola tedesca ha operato su dei filamenti unicristallini di 0,1 a 1,5 millimetri di diametro. Le esperienze sulle proprietà meccaniche sono dunque meno precise, ma esse hanno avuto sopratutto in vista una determinazione di base della struttura reticolare dei metalli ed in particolare dello stagno. Esse hanno mostrato quanto sia preziosa la conoscenza dei piani e delle direzioni di scorrimento per la determinazione del cosidetto fattore di struttura, necessario alla risoluzione completa del problema.

I fisici americani hanno sottoposto a studio dei fili di tungsteno in cui i cristalli unici occupano tutta la sezione del filo, pur non avendo una lunghezza superiore a quella del diametro di esso.

Allorchè si sottopone questo filo ad una trazione, un cristallo si seleziona, si trafila e la rottura si produce, il filo prendendo la forma di cuneo.

Gli autori hanno mostrato che, in questo cristallo rotto, due famiglie di piani (112) sono disposte all'incirca simmetricamente per rapporto all'asse del filo e fanno con esso un angolo di circa 40°. É quando la direzione di trazione forma quest'angolo coi piani (112) che lo scorrimento è più facile lungo i piani di questa famiglia.

(11) Philosophical Magazine (48) pag. 80 e 229.

Influenza del laminaggio e della trafilatura sui spettroradiogrammi. Lavori della Scuola Tedesca.

É la scuola tedesca che ha il merito dei più bei studi sui fili di metalli ordinari trafilati e le piastre laminate. Abbiamo veduto già che in luogo di spettrogrammi circolari si ottengono con questi campioni delle stelle, fenomeno questo che si spiega nel modo seguente.

Supponiamo che durante la trafilatura di un filo, per effetto dell'azione di orientamento di cui abbiamo parlato, un'asse cristallografico OZ si orienti secondo la direzione del filo (fig. 4).

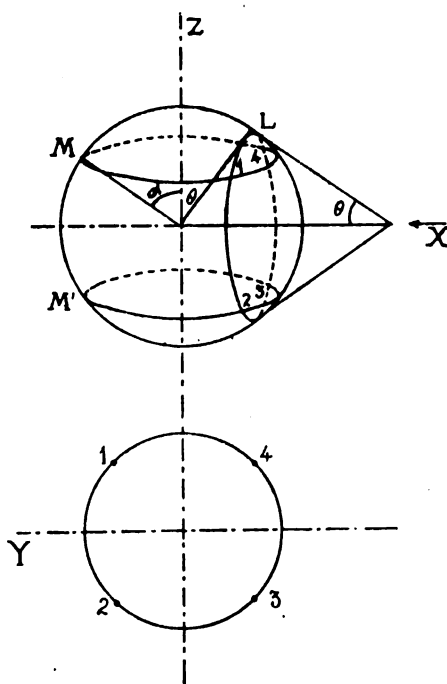



Fig. 4.

Consideriamo la famiglia di piani reticolari, la cui normale fa un angolo α con OZ; questi piani sono tutti tangenti ad una sfera di centro O secondo dei paralleli M ed M' tali che l'angolo $MOZ = \alpha$. Sia d la distanza fra i piani reticolari di questa famiglia ed OX, perpendicolare ad OZ, la direzione del fascio di raggi X di lunghezza d'onda λ.

Conforme al principio delle esperienze di Bragg, vi sarà diffrazione per quei piani che saranno orientati in modo che l'angolo di incidenza Θ risponda alla relazione:

$$\operatorname{sen} \Theta = \frac{\lambda}{2d},$$

vale a dire per dei piani che saranno tangenti alla sfera O lungo una circonferenza L di rivoluzione attorno ad OX e tale che l'angolo $LOZ = \Theta$, le macchie di diffrazione ottenute sulla fotografia, saranno fornite dai piani tangenti ai punti 1, 2, 3, 4, intersezioni di L con M ed M'. Esse saranno ripartite su di una circonferenza, il cui raggio sarà determinato dalla grandezza d (l'angolo Θ) e disposte simmetricamente per rapporto a due assi rettangolari.

Se si inclina il filo dell'angolo β nel piano XOZ, si ottiene la fig. 5: la circonferenza L resta fissa per rapporto ad OX, mentre le circonferenze M ed M' seguono il movimento di OZ. Le macchie di diffrazione si spostano nel senso indicato dalle freccie e se β diviene tale che $\beta + \Theta$ sia uguale ad α, le macchie 2 e 3 si confondono prima di sparire se β aumenta ancora. Eseguendo dunque una serie di spettrofotogrammi per dei valori crescenti dell'angolo β, si potrà determinare il valore di questo angolo per il quale le macchie 1 e 2 si confondono e, per mezzo della relazione di cui

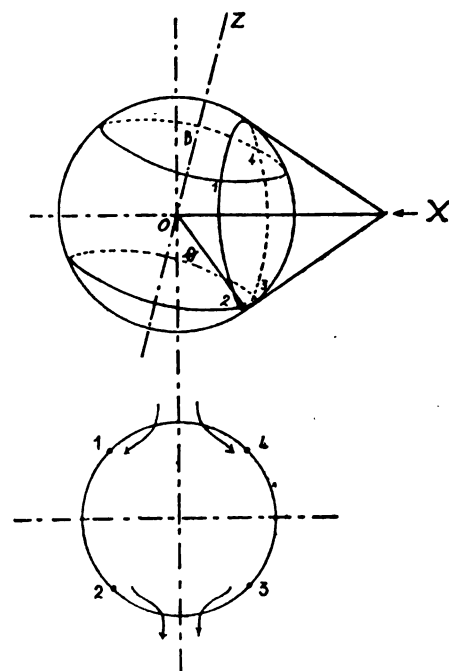



Fig. 5.

sopra, dato che Θ è conosciuto mediante la misura del cerchio sul quale si trovano delle macchie di diffrazione, dedurne α.

Compiendo questa determinazione di α per parecchie famiglie di piani, se ne dedurrà quale sia l'asse cristallografico che si è orientato secondo l'asse del filamento. Un metodo analogo si applica allo studio delle piastre laminate.

Dopo una serie di studi condotti su dei metalli a reticoli cubici centrati od a faccie centrate, gli autori enunciarono le regole seguenti:

Nell'atto della trafilatura di un filamento un asse di simmetria si dispone tanto più facilmente nella direzione del filamento stesso, quanto più l'angolo acuto che quest'asse

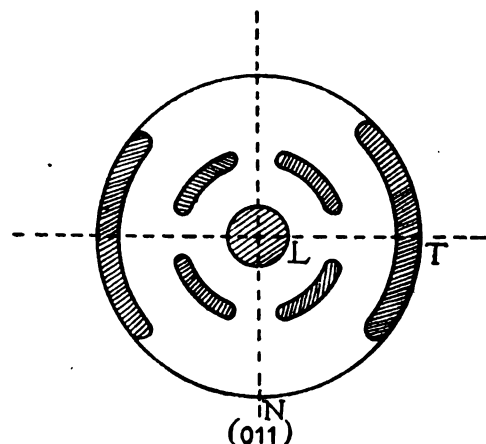



Fig. 6.

forma con una delle direzioni di scorrimento è più acuto, e se quest'angolo è superiore a 45°, l'orientazione non ha più tendenza a prodursi.

Nelle piastre laminate si hanno i seguenti risultati: si orientano nella direzione del laminaggio le bisettrici delle direzioni di scorrimento le quali fanno con queste direzioni un'angolo acuto il più piccolo possibile ed inferiore od uguale a 45 gradi; si orientano invece nel piano della piastra i piani bisettori delle direzioni di scorrimento

che fanno con queste direzioni degli angoli acuti più piccoli che sia possibile ed inferiori od uguali a 45 gradi.

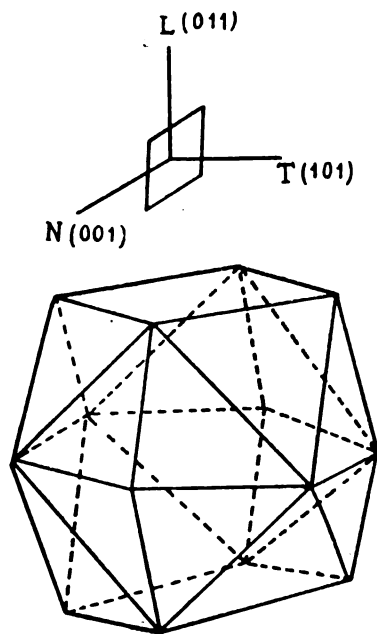



Fig. 7.

Un altro autore tedesco, il Wever, ha compiuto, sulle foglie laminate, delle esperienze che sembrano indicare la ristrettezza troppo grande delle leggi in questione e la loro inapplicabilità in tutti i casi.

Egli rappresenta i suoi risultati nel modo assai chiaro, indicato dalle figure 6 e 7. La prima di queste rappresenta una sezione perpendicolare all'asse del laminaggio ed una proiezione del modo come si osserverebbero gli assi [011] in questo piano, le parti tratteggiate indicando le posizioni spazzate da questi assi, la cui orientazione non è rigorosa. La seconda figura indica poi la posizione del dodecaedro romboidale, generato dai diversi piani (011), rispetto alle coordinate della foglia laminata. Queste due figure sono relative ai reticoli cubici centrati, quello del ferro e del tungsteno.

Dott. Giulio Elliot

Il Forno di 100.000 Ampère di Saint-Julien de Maurienne

Al Congresso della Società Francese degli elettricisti, tenutasi a Grenoble nel passato luglio, *Paolo Bergeon*, professore all'Istituto elettrotecnico di detta città, fece una interessante comunicazione sopra un forno elettrico funzionante nello stabilimento di Saint-Julien de Maurienne, che è attualmente il forno ad un elettrodo, più potente che sia stato costruito in Francia e probabilmente in ogni altra nazione.

Fig. 1. - Sezione verticale C D.

Essendo stato sempre nostro programma quello di divulgare nel nostro paese le novità attuate nelle altre nazioni, diventa interessante di riassumere la brillante comunicazione del Prof. *Bergeon*, molto più che d'ora innanzi vorremo dare nelle nostre colonne una ampia trattazione dei problemi e procedimenti elettrometallargici, come quelli che debbono essere maggiormente studiati e conosciuti per lo sviluppo di questa importante industria.

I forni elettrici per la fabbricazione del carburo e delle leghe di ferro — osserva giustamente il Prof. *Bergeon* — sono quelli che consumano grande quantità di energia per cui, dato il costo sempre più elevato della corrente elettrica, gli elettrometallurgici cercano attualmente di sempre migliorare il rendimento dei forni di grande potenza che, sotto questo aspetto, risultano i più adatti.

I forni da 500 KW per la produzione del carburo assorbono normalmente da 4000 a 4500 KW-ora per ogni tonnellata prodotta, mentre il consumo specifico può discendere sensibilmente al disotto di 3500 KWora con forni di molte migliaia di KW.

I forni di grande potenza attualmente in esercizio e che sono stati installati specialmente nel Canadà e negli Stati Uniti, sono trifasi. Si presenta tuttavia vantaggioso anche l'uso di forni monofasi, di più facile condotta, e che permettono altresì di ridurre il numero degli elettrodi poichè accoppiando due forni monofasi e montando i trasformatori con distribuzione a corrente bifase-trifase (*Sistema Scott*) si può fare uso di corrente trifase ed ottenere molto facilmente un equilibrio perfetto delle fasi mediante l'adozione di due elettrodi anzichè di tre.

Dopo l'impiego dell'ettrodo continuo *Soderberg*, che va sempre più generalizzandosi, e di cui il Gall ha mostrato tutti i vantaggi al *III Congresso del Carbone Bianco*, la riduzione al minimo del numero degli elettrodi presenta oggi un interesse maggiore. Ma non è facile far passare in un solo elettrodo una corrente di forte intensità; per cui il forno da 100.000 ampere, che funziona attualmente in modo tanto soddisfacente a *Saint-Julien de Maurienne*, è di notevole interesse.

Il *Miguet*, direttore della Società *Elettrometallurgica di Montricher*, che ideò e concepì la costruzione di questo forno con grande ardimento, ebbe però da vincere serie difficoltà durante la sua costruzione a

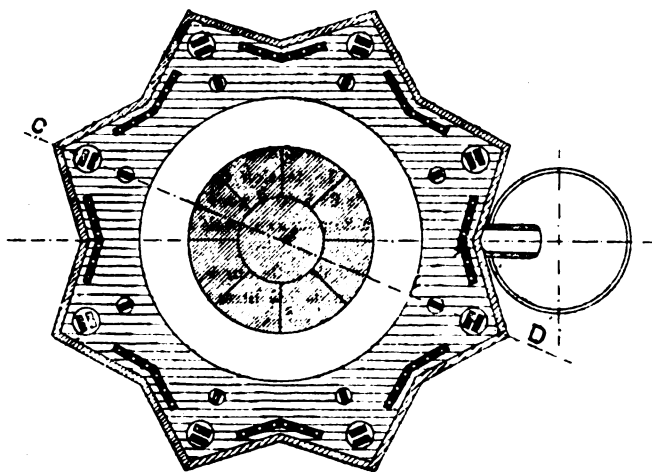



Fig. 2. - Sezione orizzontale A B.

causa sopratutto del grandissimo diametro che fu necessario assegnare all'elettrodo e delle altre disposizioni che si dovettero adottare per ottenere un elevato fattore di potenza, malgrado la forte intensità e la frequenza di 50 periodi al secondo.

L'elettrodo del forno descritto ha m. 2,30 di diametro e m. 1,20 di altezza; è formato da otto settori di carbone rispettivamente sostenuti da un getto di corrente e collegati insieme da una massa di carbone compresso che a sua volta costituisce la parte centrale dell'elettrodo. I getti di corrente, in acciaio fuso, sono suggellati in rame e vengono poi attraversati e raffreddati a circolazione d'a-

cqua. Tutti questi getti sono fissati mediante bolloni ad un pezzo centrale di acciaio sospeso ad un cavo che si avvolge ad un verricello elettrico comandato da un regolatore automatico d' intensità.

Malgrado il suo grande diametro, l' elettrodo si comportò subito in modo perfetto.

Per diminuire le reattanze del forno, il *Miguet* ha cercato anzitutto di ridurre al minimo la treccia dei conduttori sovrapposti, gli elettrodi e la mescolanza trattata entro il forno. A tale scopo il *Miguet* ideò di far discendere nell' interno stesso del forno e fin presso ai mattoni refrattari, e cioè nel punto il più possibile vicino all' elettrodo, i conduttori che portano la corrente, alla suola conduttrice, i quali sono di bronzo e vengono raffreddati mediante circolazione d' acqua.

Ma per ottenere un buon fattore di potenza non è sufficiente ridurre la lunghezza delle spire dei conduttori. Per evitare gli effetti dell' autoinduzione è soprattutto necessario formare parecchi circuiti separati onde dividere l' intensità. Il *Boucherot*, nelle sue conferenze alla Scuola Superiore di Elettricità, faceva rilevare ai suoi allievi, in un modo assai pratico, i vantaggi che si ottengono nello sdoppiamento delle linee, per ridurre la caduta di tensione, nel caso di dover trasportare una corrente di forte intensità. Egli ha pure mostrato come, in pratica, vari poco l'autoinduzione di una linea col diametro dei conduttori e con la distanza tra i medesimi.

Queste nozioni utilissime fanno comprendere quanto sia raccomandabile nel caso dei forni elettrici, suddividere l' intensità della corrente, portandola così all' elettrodo e alla suola del forno mediante parecchi fasci di conduttori tenuti ben separati gli uni dagli altri e condurre una corrente di intensità limitata che non superi, secondo l'esperienza, i 15.000 ampère. Siffatte nozioni indicano anche la possibilità di stabilire una formula empirica semplicissima per calcolare il fattore di potenza di un forno, senza fare intervenire la sezione dei conduttori nè la forma della treccia. Servendoci dei dati forniti da prove eseguite su forni di differenti tipi, si è potuta determinare la seguente formula dalla quale si desume l' ordine di grandezza del fattore di potenza ai morsetti del forno [1]

$$\text{sen}\ \varphi = \frac{3\ B\ I\ f\ 10^{-6}}{n\ V}$$

Dove: B è la lunghezza in metri della treccia dei conduttori non sovrapposti facenti capo agli elettrodi e del getto di corrente negli elettrodi e nella mescolanza trattata. (L' autoinduttanza dei conduttori sovrapposti è praticamente trascurabile).

I è l'intensità assorbita dal forno in ampere:

f è la frequenza della corrente in periodi al secondo;

n è il numero di circuiti separati che arrivano agli elettrodi;

V è la tensione in volt ai morsetti del secondario del trasformatore.

Nel forno del *Miguet* la lunghezza della treccia è soltanto di 8 metri, valore relativamente molto piccolo.

I circuiti separati sono otto: per cui ogni circuito corrisponde ad un settore dell' elettrodo. I conduttori che formano questi circuiti sono disposti radialmente ad eguale distanza l' uno d'altro, e fanno capo all'elettrodo ed alla suola del forno.

In realtà tutto è disposto in maniera come se, invece di un forno unico da 100.000 ampére, si avessero connessi gli uni agli altri, otto forni da 12500 ampére ciascuno utilizzanti una vasca comune.

Applicando a questo forno la formola precedente, essendo la frequenza di 50 periodi al secondo, l'intensità di corrente di 100.000 ampère e la tensione di 50 volt, si ricava per il fattore di potenza un valore eguale a 0.958.

Il calcolo, partendo dai risultati delle prove eseguite, dà nelle stesse condizioni un fattore pari a 0,949, vale a dire praticamente uguale al primo. Ai primari dei quattro trasformatori che occorrono al funzionamento del forno, il fattore di potenza viene abbassato, in vicinanza di 0.93 a causa dell' influenza della corrente a vuoto e della dispersione dei trasformatori.

Questo forno di 100.000 ampére è anche molto interessante per il modo secondo cui è stato costruito.

La sua vasca è in cemento armato, perfettamente stagna e, per misura di precauzione, il suo interno è interamente ricoperto da una camicia di piombo. Si evitano così le infiltrazioni d'aria attraverso la suola che sono assai nocive alla buona conservazione dei forni.

Il sistema adottato per rendere perfettamente stagna la vasca è dovuto al *Miguet* che ne eliminò ogni difficoltà ideando di far discendere nell' interno del forno i conduttori che arrivano alla suola; e questa disposizione che ha dato ottimi risultati non solo permette di ridurre sensibilmente la lunghezza della treccia, come già è stato detto ma evita altresì il principale inconveniente derivante alle suole conduttrici di essere esposte alle infiltrazioni d'aria nei punti di entrata nel forno dei conduttori connessi alla suola medesima.

La vasca ha la forma di un poligono stellato; e in ciascuna delle otto punte della stella si trovano dei doppi fori che servono al passaggio dei conduttori sovrapposti provenienti dai quattro trasformatori, ciascuno dei quali alimenta così due fasci di conduttori, vale a dire due circuiti separati. I primari di questi trasformatori sono montati in parallelo sopra una linea monofase a 5500 volt, e i secondari sono collegati in derivazione all' elettrodo e alla suola.

Detti trasformatori, molto ingegnosamente, sono collocati al disotto del forno onde rendere completamente libero lo spazio intorno al forno stesso e permettere di disporre in perfetta simmetria gli otto circuiti.

Il raffreddamento del forno è assicurato lateralmente e al disotto della suola mediante piastre di ghisa guarnite di un serpentino a circolazione d' acqua. Inoltre, il pilastro centrale, in cemento armato, che sostiene tutto il forno e che è cavo, viene utilizzato per il passaggio dell' aria spinta da un ventilatore che la distribuisce immediatamente al disotto del forno.

Quest'aria esce dagli otto fori per i quali passano i conduttori, poichè la sala dei trasformatori è completamente chiusa, e l'aria circolando serve non solo al raffreddamento del fondo del forno e dei fori in cui passano i conduttori, ma altresì al raffredamento dei conduttori stessi e dei mattoni che li circondano.

Il funzionamento del forno cominciò nel luglio 1924 e da tale epoca non si è più arrestato, producendo incessantemente carburo, ferro, manganese e ferro silicio.

La tensione di funzionamento è di 54 a 57 volt per il carburo, da 39 a 40 volt per il ferro-manganese, di 55 volt per il ferro-al 25 %, e di 50 volt per il ferro-silicio al 45 %.

Dal 1° gennaio al 20 giugno 1925 esso ha prodotto 3450 tonn. di carburo, al titolo medio di 285 litri e con un consumo medio di 3250 KWora per tonnellata.

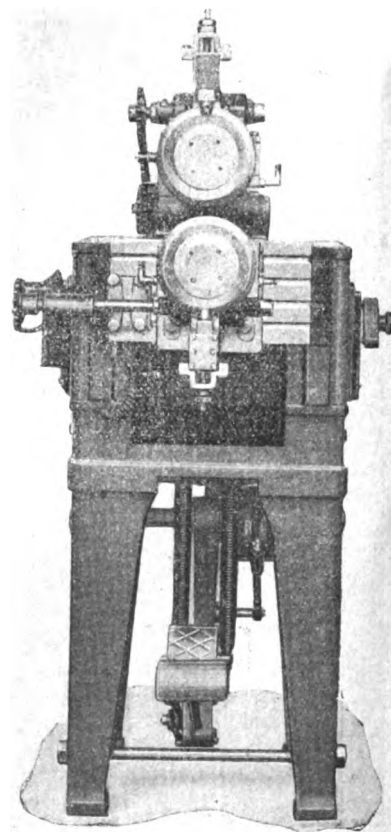
Le prove eseguite dal *Laboratorio* dell' *Istituto Elettrotecnico* di *Grenoble*, hanno mostrato che questo forno può assorbire facilmente 5000 KW e sopportare normalmente una intensità di 120.000 ampère.

ANGELO BANTI

(1) Per ottenere il fattore di potenza ai morsetti primari del trasformatore è necessario far intervenire l' azione di ciò che può far abbassare il fattore di potenza talvolta in modo sensibilissimo.

Applicazioni elettrometallurgiche

Saldatrici elettriche

Molte e svariate sono le applicazioni introdotte in questi ultimi tempi nel campo industriale dell'elettrometallurgia, ed in ispecie in quella delle saldatrici elettriche, le quali hanno subito tali modificazioni e perfezionamenti da renderle vantaggiosissime ed utilissime sotto ogni aspetto in tutte le diverse applicazioni delle industrie in genere.

Saldatrice elettrica.

L' Ing. Malaguti di Milano ha recentemente apportato, alle macchine saldatrici elettriche, rappresentate dalla presente figura, del proprio stabilimento per applicazioni elettrometallurgiche, alcuni importanti perfezionamenti, fra cui è notevole un ti-

po di spazzole regolatrici con distacco automatico della corrente, regolabile a tempo, in grazia del quale congegno, l' operaio, col premere il pedale affettua la saldatura.

L' interruttore interrompe a tempo opportuno la corrente per proprio conto, sempre a pedale abbassato, così che in quell'istante la saldatura può consolidarsi a corrente distaccata, sotto la pressione dell' etettrodo, in modo che il punto saldante e l' estremità dell'elettrodo che lo copre si proteggono vicendevolmente dall' ossidazione.

Si fa notare che di solito ciò non avviene con le macchine comuni, perchè la corrente si interrompe soltanto all' alzarsi dell' elettrodo, e che con la su accennata disposizione ne deriva che il punto di saldatura risulta lucido e non ossidato, e che l'elettrodo saldante si sporca assai meno e consuma in maniera assai ridotta. La disposizione di cui sopra evita poi ogni pericolo per la macchina, anche se l' operaio distrattamente avesse ad avvicinare le punte saldanti, senza il pezzo mediano, e provoca una rapidità di saldatura e risparmio considerevole di energia elettrica, oltre l'incomparabile minor riscaldamento di tutti gli organi della macchina, trasformatore, bracci, ecc.

Per la saldatura continua, lo stabilimento Malaguti dispone di importanti trovati, quale la saldatura continua vibrata, che arreca notevolissimi vantaggi:

la possibilità di eseguire saldature continue di spessori maggiori di quelli che si fanno senza vibratore;

la possibilità di effettuare con la saldatura vibrata, in modo facile, la saldatura di spessori finora inabbordabili, per es. 3 più 3 mm. ed oltre;

la macchina a saldatura vibrata può saldare in corrispondenza della tensione secondaria massima, e pertanto in prossimità del suo massimo rendimento;

è evitata la possibilità di fori, bruciature od altro, verificantesi coi sistemi comuni, appena lo spessore oltrepassi pochi decimi, oppure appena che si abbia semplice traccia di sporcizia sulle ruotelle, leggera presenza di ruggine o di ossido sulla lamiera;

il riscaldamento di tutti gli organi della macchina è limitato, e il consumo delle ruotelle saldanti è ridotto al minimo.

Inoltre, poichè va diffondendosi l' uso di eseguire recipienti saldati, per i casi in cui prima si ricorreva alla stampatura profonda con lamiere adatte per tale scopo, è stato ideato e costruito nello Stabilimento Malaguti un dispositivo atto ad eseguire tale saldatura, onde evitare l' uso di una lamiera costosa, per qualità e forma di disco, quale è quella che si impiega per la stampatura profonda.

La praticità ed utilità attuali della saldatura sono tali da sostituire vantaggiosamente ai recipienti stampati i recipienti saldati, mentre tale sostituzione sarebbe apparsa assurda nei tempi passati. Difatti per la stampatura di un recipiente si richiede l'uso del disco che è di costo superiore, e per la stampatura profonda è necessario far uso di una lamiera di qualità migliore; per cui il costo del materiale è maggiore. Di più, colla saldatura non sono necessarie le ricotture, ciò che porta ad un risparmio di carbone, in medie da 200 a 300 grammi per Kg. di lamiera trattata. Queste economie compensano largamente la spesa di saldatura, e lasciano anzi un margine di utile.

ING. A. LEVI

La politica italiana dei Carburanti

Seguendo le orme della Francia, anche l' Italia dovrà inaugurare una politica dei carburanti che ci avvii ad un alleggerimento, se non alla emancipazione straniera, di tutto ciò che sia indispensabile alla trazione meccanica.

Come è stata felicemente iniziata la guerra del grano, occorrerà intraprendere al più presto la ***guerra alla benzina***, ciò che è tanto più necessario e urgente iniziare dopo svanita la speranza che si poteva nutrire sui petroli di Mossul.

Non potendosi in breve tempo fare un grande assegnamento sui petroli nazionali, unica soluzione è quella di trovare dei succedanei alla benzina. E' facile dimostrare che con intelligenza e con ardire il problema è tutt' altro che insolubile e che anzi presenta le più svariate soluzioni, soluzioni che ci proponiamo di illustrare in questo articolo.

La cokizzazione del carbon fossile, già preconizzata da un illustre studioso, l' ing. Ernesto Monaco, fino da trent' anni fa, ci può dare un contributo notevole di benzolo. Con grandi centrali termoelettriche presso i porti di importazione si potrà avere una riserva di forze motrici da supplire e alimentare le nostre grandi reti ferroviarie e avere dei residui preziosi fra i quali il più utile è il benzolo, che con le sue mescolanze alla benzina e con lo stesso alcool servirà a diminuire il consumo della benzina.

Si apprende con piacere che l' Ilva sta completando gli impianti per utilizzare i gas degli alti forni, che forniscono in parte anche del benzolo.

Il problema dell' uso dell' alcool nei motori di automobile è risoluto tecnicamente, mentre il problema della produzione dell'alcool è sulla via di essere risolto, sia con l' asfodelo, del quale si è scritto nel numero precedente, e altri vegetali, sia con la segatura di legno e, nel progresso di tempo, con la sintesi. L' alcool, ormai è accertato, è un eccellente sostituto della benzina, quantunque di potere calorifico minore. Ora si assiste allo spettacolo per cui l' Italia chiude le sue distillerie di melassa nel Nord e di vinacce nel Sud, perchè lo stok che resta invenduto ogni anno obbliga a diminuire la produzione per non turbare il mercato di vendita.

Ma verrà il giorno, e forse è imminente, in cui l' Italia, imitando la Francia, e vincendo tutte le ritrosie e le opposizioni interessate, obbligherà gli importatori di benzina a mescolarvi una percentuale di alcool. Questo sarà il primo passo. Il paese in pochi anni darà tutto l' alcool che può occorrere; intanto gioverebbe una pronta introduzione di una percentuale di alcool nella benzina adoprata per gli autocarri militari.

Un notevole contributo potrà venire dalla stessa elettricità. Per quanto la sua applicazione all' automobilismo ed agli autocarri sia così lenta a svilupparsi, pure è da prevedere che con opportuni stimoli fiscali anche essa potrebbe essere molto utile nella guerra contro la benzina. E' da vincere soltanto l' inerzia per cui non si usa che benzina per la grande comodità di marcia e di fornitura che essa presenta.

Si dovranno pure spingere gli studi per l' idrogenazione degli olii pesanti, dei catrami e per la sintesi stessa dei carburanti, studi che le risorse private in Italia sono impotenti a compiere, ma che opportunamente sussidiati potranno portare alla soluzione di problemi così vitali per il nostro paese.

Un altro aiuto potremmo averlo dai gas naturali di origine petrolifera, dei quali abbondiamo e che sono stati purtroppo fin qui trascurati. Da essi, mediante l' assorbimento col carbone dolce, si può estrarre la stessa gasolina che è la benzina più appropriata per l' aviazione; ed anche in questo campo la progettata creazione di un grande Ente industriale con la partecipazione del Governo ci fa credere che si è trovato finalmente il giusto cammino.

Dicasi così della estrazione dell' olio dagli schisti bituminosi dei quali si fanno in Sicilia e specialmente a Ragusa enormi riserve. Purtroppo anche questa industria prettamente italiana, che fece le sue prime prove fino dal 1868, non ha progredito come si desiderava e ciò non tanto per insufficienza di procedimenti tecnici, che il prof. Camillo Manuelli del Laboratorio Chimico dello Stato dice oramai aver raggiunto la desiderata perfezione, ma per mancanza del credito e del capitale che in Italia è così ostile alle nuove industrie e specialmente a quelle che mirano a far concorrenza alla benzina.

In questa stessa sfera entrano i gazogeni a carbone per l' automobilismo e specialmente quelli a ***carbone di legno*** che rappresentano uno dei più rimarchevoli successi della politica francese.

Sono appena quattro anni che i gazogeni a carbone di legna sono entrati in lizza e gia in Francia si sono avuti dei risultati pratici sorprendenti. I problemi più gravi che riguardavano i gazogeni stessi, cioè della depurazione del gas e dell' accrescimento di potenza, sono stati ampiamente risolti, il primo con filtrazioni praticissime, il secondo con l' aumento della compressione del gas prima della esplosione. Anche il problema dell' avviamento è stato risolto felicemente con l' aiuto di una piccola quantità di benzina, in attesa del momento non lontano in cui se ne possa fare a meno.

Diversi concorsi hanno avuto luogo in Francia dal 1922 al 1925; e un gran numero di autocarri militari a gazogeno ha preso parte alle manovre militari francesi del 1924 e 1925.

Nella pubblicazione di una delle più potenti Case di Francia si ammira una bellissima " tank " a gazogeno di carbone di legna.

L' ultimo concorso franco-belga dell' ottobre 1925 sopra un percorso di 2.000 chilometri è stato una vera vittoria per i risultati conseguiti. E' venuto il dubbio che possa aversi dal proprio paese la quantità minima indispensabile del nuovo carburante: e già sono stati indetti altri concorsi per ottenere, mediante forni trasportabili, nella quantità desiderabile, il carbone più adatto per i gazogeni e per abbassarne il prezzo, in quanto l' opera degli specialisti carbonai va facendosi sempre più rara.

Da questo punto di vista possiamo esser sicuri che in un momento di pericolo l' Italia potrà avere, con qualche sacrificio momentaneo dei suoi boschi, tutto il combustibile che le occorrerà, e ne dà affidamento l' esperienza fatta nella passata guerra.

In tempo di pace il problema è intimamente collegato con quello forestale; giova però osservare che per la produzione del carbone di legna servirà un tempo molto minore di quello necessario per lo sviluppo dell' integrale rimboschimento nazionale.

D' altra parte anche il carbone di lignite, opportunamente preparato potrà essere un buon sussidio.

Il carbone di legna ha il vantaggio speciale di essere diffuso in tutto il paese, esso è direi quasi un carburante regionale; si fanno studi per utilizzare la stessa polvere di carbone, potendosi così valersi dei detriti più in-

significanti, ed ottenere una facile alimentazione, come si trattasse di benzina.

Non è scopo dei gazogeni di soppiantare la benzina negli automobili di lusso e nemmeno in quelli comuni: le fabbriche possono essere tranquille, perchè il loro uso s' intende limitato agli autocarri, alle industrie agricole e a gli autobus intercomunali. D' altra parte i motori attuali a benzina possono servire benissimo per i gazogeni solo con parzialissimi adattamenti.

Il gas povero prodotto nei gazogeni a carbone di legna è costituito quasi integralmente di ossido di carbonio e di idrogeno, elemento questo che si tende ad eliminare completamente: quindi l' alimentazione si fa con aria secca o leggermente umida. Il gas è dotato di piccolo potere calorifero, onde bisogna aumentare le compressioni, e per non avere deficienze nel lavoro prodotto si è arrivati ormai a una compressione di 7,2. E' pure necessario che il gas sia completamente depurato di ceneri ed idrocarburi, e, nelle ultime applicazioni, si è arrivati a solo 66 mmg. d' impurità per metro cubo.

E' molto tempo che il gas povero è entrato nelle applicazioni ai motori fissi: ma sono solo quindici anni che un valente professore del Politecnico di Milano, il Garuffa, ne faceva esperimento sugli autocarri. L' esperimento era prematuro e non ebbe seguito. Troviamo dopo applicazioni in Inghilterra coi gazogeni Smith e Tornyeroft nei quali si raggiunse per un consumo di 580 gr. di carbone antracite nel primo e 817 Kg. di carbone di legna per il secondo relativo a 5 e 7 tonnellate di peso lordo, risultati che sembrarono soddisfacenti, ma che ora sono stati facilmente superati.

In Francia il problema ha avuto le più interessanti applicazioni, favorite, come sono state, da un gran numero di concorsi dal 1932 al 1925.

L' ultimo concorso, quello franco-belga dell' autunno 1925 fu veramente decisivo. Molti autocarri di cinque e tre tonnellate vi hanno preso parte ed hanno percorso senza incidenti 100 chilometri al giorno per due settimane di seguito, in salita e discesa, vincendo agevolmente qualunque difficoltà. Il peso medio dei gazogeni fu di circa 400 Kg. ma presto sarà ancora ridotto.

La velocità raggiunta è stata di 30 Km. per i tipi più leggeri, e 20 Km. per i tipi più pesanti: velocità invero molto ridotte ma che si possono ritenere soddisfacenti.

Il minore consumo fu di 50 a 55 Kg. di carbone per 100 Km. di percorrenza ottenuto dagli autocarri di tre tonnellate e mezza. Il consumo medio è stato di 400 grammi di carbone per cavallo ora.

In conclusione, data l' assoluta necessità che abbiamo di utilizzare un combustibile diffuso in tutto il paese, e la cui produzione potrà essere aumentata con la grande opera di rimboschimento che si viene attuando, l' uso dei gazogeni rappresenta già oggi un buon impiego per le industrie agricole e per gli autocarri pesanti.

Per trasportare 4 tonnellate a 100 Km. di distanza, secondo le esperienze fatte in Francia, occorrono 72 franchi con la benzina, 48 col vapore, e soltanto 16 franchi con il carbone di legna. Un trattore agricolo può lavorare un ettaro con la tenue spesa di 10 franchi.

I dati sopra esposti ed i risultati che hanno ottenuto le altre nazioni nella ricerca nel proprio paese di procurarsi il combustibile necessario per la trazione, i brevi cenni sulle risorse che potrebbero essere sapientemente utilizzate da noi, indicano in modo chiaro quale debba essere la politica italiana dei carburanti, politica che il Governo nazionale attuerà con la stessa passione con la quale ha risoluto e sta risolvendo altri problemi che interessano la vita economica italiana.

ING. EDOARDO MONACO.

Soccorritore di equilibrio
per circuiti polifasi

E' noto che nei circuiti polifasi equilibrati, senza filo neutro, la somma geometrica delle intensità in tutti i fili è costantemente nulla; per cui al variare del valore di una delle intensità si provoca variazione nei valori delle altre intensità, e conseguentemente negli angoli di fase.

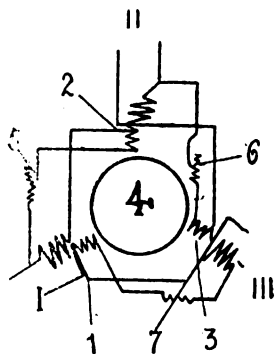



Fig. 1.

Se quindi, utilizzando queste due variazioni correlative di intensità e di fase, si riesce a produrre in un equipaggio mobile una coppia, il cui segno dipenda solamente dallo squilibrio dell' intensità e non dal valore efficace di questa, lo scopo viene raggiunto; e il valore della coppia addizionale è determinato dalla espressione

$$\frac{l_1 - lr}{l_1} = K$$

nella quale l_1 è l'intensità di due fili ed lr quella variata sul terzo filo di un sistema trifase, o ciò che può chiamarsi *squilibrio di rapporto*.

Se l' intensità è debole è sufficiente una differenza molto piccola fra l_1 ed lr perchè K raggiunga il valore dovuto; la coppia supplementare avrà effetto sensibile solo nel caso in cui la linea sia pochissimo caricata, mentre interverrà in modo trascurabile solo per il caso di carichi elevati.

La Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Materiel d' Usines a Gaz » ha ideato un apparecchio chiamato soccorritore d' induzione, che ha la funzione di

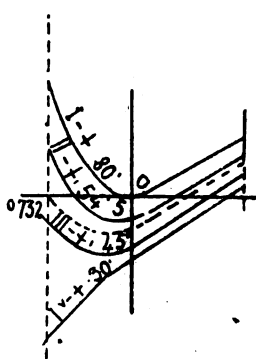



Fig. 2.

produrre lo scatto di un disgiuntore quando il coefficiente K oltrepassa un valore determinato e regolabile.

Detto apparecchio per corrente trifase comprende un disco metallico buon conduttore su cui agiscono tre elettromagneti a campo rotante, ciascuno dei quali porta due avvolgimenti che, per effetto della forma del circuito magnetico, hanno costanti di tempo molto diverse: di questi due avvolgimenti uno deve essere essenzialmente autoinduttivo, l' altro essenzialmente ohmico.

I tre elettromagneti 1, 2, 3 della Fig. 1 sono a 120° l' uno rispetto all' altro al di sopra del disco metallico 4, e i loro avvolgimenti sono collegati in modo che l' avvolgimento autoinduttivo dell' elettromagneto l è in parallelo cogli avvolgimenti ohmici dell' elettromagnete 2, e l' insieme viene percorso dalla corrente l_1 della fase l.

Analogamente gli avvolgimenti autoindutivi degli elettromagneti 2 e 3 sono rispettivamente in derivazione cogli avvolgimenti ohmici degli elettromagneti 3 e 1_1 e sono percorsi dalle correnti 1_2 e 1_3 delle fasi 2 e 3.

Se il circuito trifase è equilibrato, gli avvolgimenti ohmico ed induttivo di uno stesso

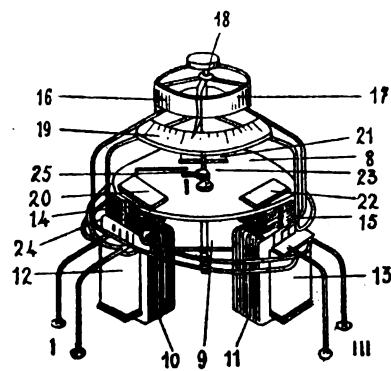



Fig. 3.

elettromagnete si possono collegare in modo che le differenze di potenziale ai capi dei loro avvolgimenti siano sfasati di 60° e se d' altra parte, le riattanze dei due avvolgimenti sono tali da produrre sulle intensità sfasamenti diversi di 60°, è chiaro che nello stesso elettromagnete di induzione si potrà avere una coppia motrice nulla, perchè allora le due correnti che debbono generare il campo rotante saranno in fase.

Quando lo sfasamento dell' intensità fra gli avvolgimenti autoinduttivi ed ohmico di una stessa fase è precisamente di 60°, il calcolo dimostra — e l' esperienza lo conferma — che la coppia totale esercitata dai tre elettromagneti sul disco, in funzione del valore dello squilibrio

$$\frac{(1_1 - 1_2)}{1_1}$$

è rappresentata dalla curva superiore della Fig. 2.

In un apparecchio così regolato, appena ha luogo uno scarto dell' equilibrio perfetto, che corrisponde allo squilibrio nullo, si ha una coppia positiva che viene utilizzata per stabilire un contatto destinato a provocare lo scatto del disgiuntore.

In pratica non è necessario avere una sensibilità così grande che può essere ridotta diminuendo l' angolo di sfasamento delle intensità negli avvolgimenti autoinduttivo e ohmico in derivazione.

La Fig. 2 rappresenta le varie fasi dalla funzione che lega il valore della coppia a quello dello squilibrio in relazione all' angolo dato dallo sfasamento; e si può notare che per uno sfasamento di 54°, 5 la coppia resulta negativa quando vi sia equlibrio, e non diviene positivo che per uno squlibrio superiore a 0°, 4 inferiore a — 0°, 5 circa.

Allorquando lo squilibrio resulta dall' aumento dell' intensità su una fase, prodotto da un corto circuito più o meno grande sulla fase stessa, il coefficiente K di squilibrio può variare da 0, a — 0,732, e questo ultimo valore corrisponde al corto circuito completo. — Se, al contrario, lo squilibrio è dovuto ad una diminuzione di intensità su una fase, come nel caso della rottura più o

meno completa di un filo, il coefficiente K varia da O a + 1.

Il soccorritore può quindi servire, sia come soccorritore di squilibrio, qualunque ne sia la causa, sia come soccorritore di rottura del filo, disponendolo in condizioni tali che l'eccesso di intensità di una delle fasi si trovi sopra la curva punteggiata della fig. 2, che corrisponde ad un angolo di sfasamento delle due correnti derivate, per cui la coppia totale è nulla per uno squilibrio di — 0.732.

In queste condizioni lo squilibrio dovuto alla rottura del filo, dovrà essere di almeno 0,5 per produrre lo scatto.

Per evitare l' inconveniente che potrebbe verificarsi per rottura simultanea di due fasi, il che renderebbe nulla la coppia motrice del sistema, e il disgiuntore rimarrebbe agganciato, occorre che l'apparecchio — il quale è arrestato nel senso delle coppie negative — possegga una piccola coppia positiva sufficiente a produrre lo scatto quando appunto il valore della coppia motrice totale, dovuta alla corrente, è nulla.

L'esame delle varie curve della Fig. 2, dimostra che si può variare la sensibilità del soccorritore — e cioè il valore minore dello squilibrio che determina lo scatto, assegnando un conveniente valore all'angolo di sfasamento.

Nella pratica, il suddetto angolo si può far variare sia agendo su resistenze addizionali disposte opportunamente nel circuito degli avvolgimenti ohmici (quali sarebbero nella Fig. 1 le resistenze regolabili 5, 6 e 7), sia agendo sulla reattanza magnetica degli elettromagneti a campo rotante mediante una qualunque delle disposizioni di uso corrente.

La Fig. 3 rappresenta una delle disposizioni che può essere realizzata per questo tipo di soccorritore.

Un disco metallico può rotare intorno ad un asse verticale 9 passante per il suo centro per effetto dell' influenza dei campi rotanti prodotti da tre elettromagneti, due soli dei quali sono indicati in figura con 10) e 11).

Ciascuno di questi elettromagneti porta degli avvolgimenti di due tipi, e cioè un avvolgimento centrale 12 e 13 precedentemente chiamato avvolgimento autoinduttivo, e degli avvolgimenti polari 14 e 15 chiamati ohmici. Nel circuito di questi ultimi sono inserite le resistenze graduali 16 e 17 mediante un bottone 18, la cui lancetta si sposta sul quadrante 19 graduato secondo i valori dello squilibrio minimo per i quali l'apparecchio entra in funzione.

Il circuito magnetico degli elettromagneti è chiuso sopra il disco da lamine di ferro 20, 21, 22, ed un blocco rigido 23, montato sull'asse, appoggia normalmente sull'arresto 24, sicchè quando avviene lo squilibrio, la rotazione del disco fa appoggiare il braccio 23 sui contatti 25 che producono direttamente o indirettamente lo scatto del disgiuntore.

ING. A. LEVI

CORRISPONDENZE TECNICHE E SCIENTIFICHE

A proposito della Industria Radioelettrica

Preg.mo Sig. Direttore

Nel fascicolo del 15 dicembre u. s. de L'Elettricista *è comparso un articolo dell' on. Bianchi sulla " Radiotelefonia all' estero e da noi " che ho letto con interesse.*

In un mio scritto da Lei pubblicato nel numero del 1 gennaio 1924, ho trattato l'argomento in genere della " Industria radioelettrica in Italia, " ed in esso, per incidenza, non escludevo la possibilità di una industria a sè dei radioricevitori, ma avanzavo però qualche dubbio sulla vitalità di una simile industria, di fronte al poco interessamento che già fin d'allora si manifestava da noi per il così detto broadcasting.

Io spero, Signor Direttore, che Ella mi voglia concedere un po' di spazio per aggiungere sull' argomento qualche altra mia osservazione, e di permettermi di far ciò sotto forma di lettera, perchè credo che sarebbe utile che qualche altro lettore, incoraggiato dal mio esempio, esaminasse la questione da punti di vista diversi od anche contrastanti col mio; forse da opinioni diverse potrebbe venir fuori qualche pratica indicazione atta a stimolare quell' interesse, per la nuova applicazione elettrica, sulla deficienza del quale mi sembra che tutti siano d' accordo.

Le stazioni radiodiffonditrici sono per ora due; una a Milano, e l' altra a Roma. Quest'ultima, da una notizia apparsa nel " Wireless World " (n. 15 del 7 Ottobre 1925 pag. 467), e che per la fonte è da ritenersi attendibile, deve venire trasferita a Napoli, ed a Roma dovrebbe sorgerne una nuova da 12 Kw. (v. stessa Rivista n. 13 del 23 Settembre 1925 pag. 394). Se la attuale stazione di Roma è insufficiente per Roma, come va che essa diventa sufficiente per Napoli? E se a Roma ne verrà sistemata una di ragguardevole potenza, la relativamente piccola distanza fra Roma e Napoli non renderà forse superflua una stazione a Napoli? In questo caso non sarebbe meglio pensare di trasferirla a Palermo, per suddividere così più razionalmente fra tre stazioni il territorio italiano?

In Inghilterra, con circa un milione e mezzo di radiodilettanti, si hanno in tutto 11 stazioni trasmettenti, ed 11 piccole stazioni relais. *Già si pensa che questo numero sia esuberante, e vi è tendenza a ridurlo. In compenso vi è spiccata tendenza ad aumentare la potenza degli impianti. Si rifletta che la ultima stazione inglese, quella di Daventry, è di 25 Kw.; e che altrove, in Baviera ad esempio a Herzogstrand, vi è il progetto di farne sorgere una da 100 Kw. Col numero dei dilettanti italiani, che non si sa precisamente quale sia, ma che ognuno immagina molto esiguo, non sono già troppe tre stazioni radiodiffonditrici?*

Osservo: queste stazioni devono sopperire alle diverse loro spese coi proventi della tassa che pagano i radiodilettanti; se si vogliono dare giornalmente buoni programmi, occorre reclutare dei buoni artisti. E' intuitivo che la spesa più importante sarà sempre quella relativa alla paga degli artisti. L' esiguo numero di radiodilettanti, il voler mantenere le tasse ad un basso livello, la bontà dei programmi, l' aumento del numero delle stazioni di radiodiffusione, sono termini fra loro inconciliabili.

Partiamo pure dal numero di tre stazioni, ed accontentiamoci che esso per ora non aumenti; accontentiamoci anche che la tassa o le tasse, salvo una migliore manipolazione, restino nei limiti presenti. Se si vogliono buoni programmi è chiaro che bisogna che aumenti il numero degli ascoltatori paganti.

L' on. Bianchi trova che per conseguire questo scopo occorre vendere dei buoni apparecchi accessibili alle borse modeste. Nessuno può negare l' assennatezza di questa conclusione; ma quale sarebbe questo prezzo, e quali sarebbero in Italia le borse disposte ad aprirsi per esso?

Un discreto apparecchio radioricevente con tutti i suoi accessorî costa oggi intorno alle 2500 lire. Questo prezzo è già un prezzo di concorrenza. Noto che per le condizioni piuttosto poco favorevoli per la ricezione in Italia, a meno che non si sia nelle immediate vicinanze della stazione radiodiffonditrice, nel qual caso potrà anche bastare un apparecchio più ridotto, occorre che l' apparecchio che si usa sia realmente efficiente.

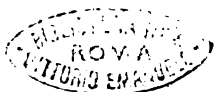
Ammettiamo pure che una industria, organizzata per una larghissima produzione, come auspicherebbe l' on. Bianchi, possa far scendere quel prezzo del 40 %, senza diminuire l' efficienza degli apparecchi. Sarebbe un risultato molto buono; ma per godere la radiotelefonia, entro un raggio ragionevole dalla stazione radiodiffonditrice, bisognerebbe spendere sempre circa 1500 lire; più di quanto costa una bicicletta di gran marca, e che nelle famiglie è più apprezzata del radioricevitore, perchè più utile.

Vi è l' obbiezione che si può fare qualche ulteriore economia, combinandosi per proprio conto l' apparecchio con parti staccate, il che anzi è un ottimo mezzo di istruzione, e ne è evidente la ragione. Ma vi sono molti lagni che il commercio delle parti staccate facilita già il radiopiratismo, *cioè la evasione fiscale.*

Mettiamoci ora alla ricerca dei possibili acquirenti.

La statistica dice che, a causa della guerra, la ricchezza e quindi il reddito degli italiani sono diminuiti di un terzo; per converso il potere di acquisto della nostra moneta è ridotto, rispetto al suo potere di acquisto prebellico, ad un settimo.

La maggioranza degli italiani vive nelle campagne, e cioè vive col commercio diretto dei prodotti della terra. Questi prodotti, nella loro maggiore quantità, si vendono ad un prezzo, non relativo al mercato italiano, ma ad un prezzo corrispondente a quello che si fa sui mercati di tutto il mondo. La guerra non ha certamenee avuto l' effetto di ridurre questo prezzo. Fra le diverse classi sociali, quella degli agricoltori ha dunque risentito economicamente meno degli effetti della guerra; perchè il suo reddito e la sua ricchezza sono rimasti pressochè immutati. Vi sono dunque altre classi, e precisamente quelle ehe vivono nelle città, per le quali reddito e ricchezza devono essere diminuiti molto più di un terzo.

Se l' Italia potrà godere di una lunghissima pace, col risollevamento economico che ne conseguirà, queste sperequazioni potranno sparire; ma ora esistono, e bisogno tenerle in conto nelle previsioni che una industria può fare nel collocamento dei suoi prodotti.

Parrebbe dunque che la clientela economicamente più pronta per l' acquisto dei radioricevitori debba attualmente venir ricercata nelle campagne. Basta enunciare una simile proposizione per capirne tutta l' assurdità.

A parte le condizioni di cultura, a parte le abitudini inveteratissime dei nostri agricoltori, le quali discendono dalle stesse tradizioni e dai metodi della coltivazione delle terre, cose queste che ostacolano, e non poco, il diffondersi delle applicazioni scientifiche, gli abitanti di campagna non amano troppo il progresso; o sono almeno tardi a comprendere come di fronte ai benefizi che esso apporta sia necessario sottomettersi a qualche sacrificio. Cito un esempio. Il " Touring Club Italiano " si è fatto, dal suo punto di vista, eco di lamenti circa le cattive condizioni di viabilità sulle nostre strade di campagna. Ma queste condizioni che possono ascriversi benissimo a trascuratezza di manutenzione, hanno la loro prima origine nel fatto che il progresso è andato successivamente moltiplicando si di esse i più disparati mezzi di locomozione, onde ottenere più rapidi scambi. La capacità delle strade è stata ridotta dalla diffusione delle tramvie a vapore ed elettriche, e sulla strada così ridotta vi si è aggiunto in seguito l' automobilismo, ed oggi un maggior traffico di carri pesantissimi per l' intensificato sviluppo edilizio della città. L' agricoltore rammenta con nostalgia i tempi in cui con strade comode e larghe poteva compiere il trasporto delle sue derrate, e trova che egli è presentemente tributario al progresso di una incomodità non desiderata, nè certamete aspira ad un progresso anche più grande.

In Francia, per dimostrare l' utilità del broadcasting *ai campagnoli, fu votata anni or sono una legge per la quale tutti i comuni dovevano provvedersi di radiotelefono, onde ricevere il bollettino giornaliero meteorologico. Non so se il contadino francese sappia meglio del nostro cosa è la meteorologia, nè so se quella legge fu poi osservata a dovere, o se da essa abbiano successivamente avuto fortuna in Francia i radioricevitori nelle campagne; ma dubiterei molto che in Italia si verificherebbe questa fortuna dall' estensione di un analogo provvedimento.*

Passando alla possibile clientela nelle città, bisogna tenere in conto quell' osservazione fatta sopra di disagio economico, per non crearsi delle illusioni. Però nelle città una qualche clientela deve essere possibile di trovare anche all' infuori dell' ambiente signorile. Tutto però induce a ritenere che resteremo molto al di sotto di quei paesi in cui il broadcasting *continua a far le sue fortune.*

Faccio una digressione. Si prenda in esame una applicazione affine al radiotelefono, ma di essa certamente più utile e necessaria a molte classi di persone, cioè il telefono ordinario, che conta mezzo secolo di vita industriale. Ecco qua per ogni cento abitanti il numero degli abbonati al telefono presso diverse Nazioni.

Stati Uniti	15	Germania	3,7
Danimarca	8,6	Inghilterra	2,9
Svezia	6,7	Austria	2,2
Norvegia	6,2	Francia	1,5
Svizzera	4,6	Italia	0,3

La statistica è aggiornata alla fine del 1923, ma per l' Inghilterra il dato è relativo alla fine del 1924, e per l' Italia alla fine del 1921.

Può darsi quindi che per l' Italia vi sia un qualche miglioramento da tener presente, e che oggi quel 0,3 debba mutarsi in un 0,4; ma di quanto non distanziamo in peggio tutti gli altri Stati! In questi Stati la radiotelefonia si è sviluppata rapidissimamente, ma non ha ancora superato in estensione l' ordinaria telefonia. O perchè mai si vorrebbe che sotto quest' ultimo riguardo in Italia avvenisse l' opposto? In verità io non capisco questo controsenso in cui cadono moltissimi.

Si dice che il broadcasting *è nello scopo suo fondamentale una fonte di sano godimento artistico. Ma vi è di mezzo anche il gusto artistico degli italiani che è molto sviluppato. Non per nulla l' Italia ha fama di essre la terra dei canti e dei suoni; e nessuno può oggi sostenere che un buongustaio di musica avverta davanti ad un altoparlante tutte quelle sfumature che lo mandano in estasi ad un buon concerto, anche se dall' altra parte, cioè dal microfono, vi è un Paganini che suona od un Caruso che canta.*

Oltre il lato artistico vi è una questione di spesa. Un telefono, si dice, costa in abbonamento molto di più di un radioricevitore; ciò è verissimo: ma non vi sono spese di impianto, nè vi sono poi spese di manutenzione e di ricambi, come richieste dal secondo.

Tutto ciò frena e non poco da noi la diffusione della radiotelefonia. Aggiungo che si fa molto poco per farla popolarmente conoscere. Quando fu inventato il fonografo, io ricordo che con esso si sono incominciate a dare dovunque delle audizioni pubbliche. Perchè nessuno pensa di fare altrettanto dovunque col radiotelefono? Ad esempio, nei cinematografi migliori, che sono tanto frequentati dal nostro pubblico, si potrebbe fra una proiezione ed un' altra offrire qualche audizione radiotelefonica. Nella vendita degli apparecchi bisognerebbe far prezzi di favore ai club, agli alberghi, agli ospedali; e di favore particolarissimo a quegli istituti di beneficenza che raccolgono i derelitti dalla fortuna. Ottima cosa sarebbe ottenere che i gabinetti di fisica delle nostre scuole medie venissero posti in grado di compiere qualche esperienza di radiotelefonia, da ripetersi in classe davanti agli allievi.

Queste ed altre provvidenze potrebbero stimolare, a mio modo di vedere, la curiosità del pubblico per la nuova applicazione scientifica; e da questo stimolo potrebbe derivare una maggiore richiesta di acquisti.

Ma bisogna essere cauti nelle previsioni e partire dai dati molto modesti.

Se dal numero degli abbonati al telefono togliamo gli uffici pubblici e privati, a cosa si riduce la percentuale italiana? Forse ad un 0,2. Orbene bisogna accontentarsi di giungere, come ad una prima meta, a questo 0,2 anche col radiotelefono, ed organizzarsi per questo.

A questa modestia di intenzione non corrisponderebbe probabilmente ancora il bisogno di staccare l' industria dei radioricevitori dal resto della industria radioelettrica, o dalle industrie affini cui si è collegata. Riconosco molto volentieri che dal punto di vista tecnico sarebbe preferibile questo distacco, ma esso sarà possibile, come è avvenuto all' estero, solo quando la radiotelefonia sia confortata dall' aperto favore del pubblico, col riconoscimento della sua necessità. Agendo altrimenti si potrebbe andar incontro al risultato di rendere per i fabbricanti onesti più acuta quella crisi che l' on. Bianchi denunzia nel suo articolo; ed allora il modesto risveglio che la radiotelegrafia in genere ha avuto in Italia cesserebbe, con vantaggio purtroppo della industria straniera che in questo campo è agguerritissima.

Del resto a ricredersi di avere esagerato un poco il male, sarà sempre più piacevole di quello che accorgersi di essersi ingannati con l' avere esagerato il bene.

Ringraziandola della cortese ospitalità mi abbia Signor Direttore, per il suo

dev.mo
PIETRO COLABICH

RIGUARDO ALLE UNITÀ DI MISURA

Ill.mo Sig. Direttore,

Mi viene additata ora una nota, pubblicata nel primo numero di quest' anno della Sua pregiata Rivista [1], in cui il Prof. Bartorelli cerca di confutare alcune obiezioni che io ebbi altra volta occasione di muovergli.

Mi spinge a rispondere brevemente non l'interesse personale, ma il desiderio di aiutare i lettori a liberarsi da concetti erronei come è, secondo me, quello che inspira l'articolo citato, e che pur troppo sono ancora diffusi.

Nel lavoro ricordato dal Bartorelli, ho cercato di penetrare il carattere delle leggi fisiche, mostrando come, mediante opportune convenzioni, si riesca a stabilire una corrispondenza fra i fenomeni e la loro rappresentazione simbolica [2]. Il perno di questa corrispondenza è la misura, la quale è la sola atta a definire in modo non ambiguo una grandezza fisica. Ora la misura qualche rara volta si può fare in modo diretto, come quando si confronta un segmento rettilineo con un altro segmento rettilineo. Ma nei casi più comuni — e più interessanti — la misura viene fatta in modo indiretto, cioè il valore di una grandezza X si deduce da quello che hanno altre Y, Z,.... utilizzando certe relazioni che riposano su opportune convenzioni.

Se, mantenendo ferme queste convenzioni, si cambiano le unità adottate per misurare Y, Z,.... anche il numero che misura X viene cambiato, e le equazioni di dimensioni insegnano come. Questo e nessun altro è il significato che si deve attribuire alle equazioni di dimensioni.

Ora alcuni credono ancora di scorgere qualche cosa di trascendente nelle formole dimensionali, e da qui nascono gli equivoci. Gli stessi concetti ora esposti sono espressi lucidamente nelle seguenti parole del Prof. Giorgi che mi piace di riportare, non per cercare appoggio presso una autorità riconosciuta da tutti, ma perchè sarebbe bene che fossero meditate di più.

" ..... le dimensioni di ogni grandezza fisica, " non solo non hanno alcuna recondita dipen- " denza dalla sua intima natura, nè possono " informarci su di essa, ma sono invece sem- " plicemente una conseguenza delle particolari " convenzioni adottate per misurarla e metterla " in relazione con grandezze di altra specie; " il che è quanto dire che sono interamente " arbitrarie.

" Scientificamente, il sistema più semplice e " più rigoroso sarebbe non introdurre legami " fra unità di diversa natura e considerare " tutte le unità di misura come indipendenti.

" Così nel sistema inglese, fra le unità di " capacità esistente il gallone, che non dipende " dal pollice nè dal piede; i volumi misurati " in galloni non hanno per dimensione L^3 — " come accade invece per quelli misurati in " piedi cubici — ma una dimensione indipen- " dente da L; l' unità di lunghezza potrebbe " variare senza che queste misure di volume " fossero alterate " (1).

In altri termini, è vero che siamo abituati a dire che un cubo ha $l = 3$ m. di lato e $v = 27$ m^3 di volume, oppure $l = 30$ *dm* di lato e $v = 27000$ dm^3 di volume ecc., ma non c' è nessuna necessità logica di collegare fra loro i numeri *l, v*.

Potremmo, come avverte il Prof. Giorgi, cambiare per esempio l' unità di lunghezza e quindi i numeri *l*, e mantenere inalterata l'unità di volume, e quindi i numeri *v*.

Questo, in pratica, porterebbe una complicazione, quindi si scrive $v = k. l^3$, intendendo di dare a k un valore arbitrario ma fisso. Coerentemente a questa convenzione i cambiamenti nell' unità di misura della lunghezza si ripercuotono nell'unità di misura dei volumi, il che vien rispecchiato nell' equazione dimensionale

$$V = L^3$$

Il Bartorelli in sostanza, insistendo sul fatto che ogni grandezza è omogenea a quelle della stessa natura — cosa che nessuno nega — pretende che si debba aggiungere alle 3 solite unità sufficienti allo schema meccanico un' altra unità arbitraria [A] per l' angolo, affinchè venga messo in chiaro che l'angolo è una grandezza sui generis.

Così in meccanica avremmo non 3 ma quattro unità fondamentali.

Ora tutto questo è perfettamente inutile. Ognuno sa che un angolo é un angolo e non c' è bisogno che vengano a dirlo le formule dimensionali, le quali non hanno del resto questa pretesa.

In quanto alla misura dell'angolo, tracciando un cerchio di raggio *v* e chiamando *a* l' arco intercettato, essa è perfettamente definita quando si ponga convenzionalmente

$$\alpha = k \frac{a}{v}$$

con k arbitrario, ma costante. Accettata questa convenzione — la quale risponde benissimo alle esigenze della geometria e della fisica — ne segue che gli eventuali cambiamenti nell'unità di misura delle lunghezze influenzando egualmente il numeratore *a* e il dominatore *v*, non mutano il valore di α; il che si esprime con l' equazione dimensionale

$$A = L^0$$

Vogliamo rinunziare col Bartorelli alla convenzione $\alpha = k \frac{a}{v}$ con k costante? Padronissimi, ma allora non vedo perchè non si debba rinunziare alla convenzione $v = k\, l^3$ e a tutte le altre come $s = k\, l^2$ (s = superficie), $p = k \frac{f}{s}$ (*p* = pressione, *f* = forza), ecc. ecc.

Così adotteremmo una unità di misura per le lunghezze, una *completamente indipendente* per le superfici, un' altra *pure indipendente* per i volumi, una *pure indipendente* per gli angoli ecc. ecc.; ognun vede con quanta delizia.

Concludendo, credo di aver messo in chiaro i seguenti punti:

1°) ogni grandezza X, quantunque sia omogenea solo a quelle della sua stessa natura può mediante convenzioni essere messa in relazione con altre grandezze Y, Z,..... già note e misurabili.

2°) Le formole dimensionali dicono solo come si cambia la misura di X allorchè — rispettando le convenzioni — si cambiano le unità di Y, Z,......

3°) Un principio di economia consiglia di ridurre al minimo possibile il numero delle unità arbitrarie indipendenti.

4°) La proposta del Bartorelli non è sufficientemente motivata — come ho avvertito l. c. — e contrasta al principio di economia.

Dopo ciò, ritengo che l' articolo promesso dal Prof. Bartorelli in fine del suo scritto sia inutile, giacchè la questione riguarda non questa o quella formola di cinematica o dinamica, ma il concetto generale delle misure fisiche.

Spero, egregio Direttore, che vorrà accordarmi ospitalità e nel ringraziarla, mi segno.

Dev.mo A. SELLERIO

(1) A. Bartorelli - Sul sistema di misure [C] [G] [S] [R].

(2) A. Sellerio - Saggio sull' interpretazione delle misure e delle leggi naturali. Pubblicazione dell' Istituto fisico della R. Università di Palermo, 1924.

(3) G. Giorgi - I fondamenti della teoria delle grandezze elettriche. (Atti dell' Ass. Elettr. Ital. assemblea generale in Torino 1 nov. 1902).

Informazioni

Il Presidente Onorario della stampa tecnica italiana

A Presidente onorario della Stampa tecnica italiana è stato nominato per acclamazione l' on. Belluzzo, Ministro per l'Economia Nazionale.

All'eminente ingegnere ed al valoroso insegnante del Politecnico di Milano, che per vari anni svolse una opera illuminata ed attiva nella stampa tecnica italiana giungano graditi e devoti i rallegramenti della redazione de l' Elettricista.

Una medaglia all' ing. Romeo
per la sua attività industriale

Nel salone del Consiglio Provinciale di Napoli si è svolta la solenne cerimonia della consegna all' Ing. Nicola Romeo di una Pergamena e della Medaglia d'Oro offertagli dalla Deputazione Provinciale di Napoli, quale affettuoso riconoscimento delle benemerenze da lui acquistatesi nel campo delle industrie nazionali.

Questa notizia ha suscitato una certa curiosità nel mondo industriale per il luogo ove la cerimonia si è svolta.

Perchè a Napoli e non a Milano?

L'ing. Romeo che è conosciuto in Italia ed all'Estero per uno tra i primissimi industriali lombardi è nato presso Napoli, nel vicino comune di Sant'Antonio, e giovanissimo si trasferì a Milano, ove ha sviluppato le doti preclari del suo ingegno e la straordinaria attività della sua attitudine industriale.

La cerimonia di Napoli è stata dunque una dimostrazione di affetto dei suoi compaesani, alla quale non può non associarsi tutta la classe industriale italiana, come si associa *L' Elettricista*, che, nel decorso di vari anni, ha avuto più volte occasione di illustrare le opere di ingegno dell' Ing. Nicola Romeo.

I telegrafi all' industria privata?

É di nuovo messa in circolazione la notizia che anche i telegrafi, come è stato fatto per i telefoni, saranno affidati alla industria privata.

Noi crediamo che tale notizia non abbia un serio fondamento e che il Governo non abbia per ora questa intenzione.

Pare però che qualche cosa di simile sia allo studio e che sia in animo del Governo di affidare per ora alla industria privata la costruzione delle linee telegrafiche.

Le linee telegrafiche, ad eccezione dei cavi sottomarini, si trovano disposte ordinariamente lungo le ferrovie ed esse comprendono non solo i conduttori destinati per la telegrafia, ma anche quelli destinati per la corrispondenza telefonica intercomunale esercitata attualmente dallo Stato.

Ne segue da ciò che, qualora le linee telegrafiche aeree fossero affidate per la loro costruzione e la conseguente manutenzione all'industria privata, anche le linee telefoniche intercomunali, per la costruzione e per la manutenzione, passerebbero alla industria privata.

Dopo questo primo esperimento se, come è da ritenersi, si avranno buoni risultati, all'affidare anche l' esercizio, sia dei telegrafi che dei telefoni intercomunali ai privati, non vi sarà che un breve passo.

Sovraprezzo dell'energia elettrica

É prorogato al 31 marzo 1926, con effetto dal 1° luglio 1925 — e per la città di Roma dal 1° gennaio 1926 — il termine previsto dall'art. 11, comma 1°, del R. decreto-legge 22 luglio 1923, n. 1633, entro il quale il distributore di energia elettrica può, a norma dell'art. 12 del R. decreto-legge 31 ottobre 1919, n. 2264, e del R. decreto-legge 8 febbraio 1923, n. 359, nonchè delle disposizioni del citato R. decreto-legge 22 luglio 1923, n. 1633, continuare ad esigere dai propri utenti il compenso supplementare o sovraprezzo che lo indennizzi del maggior costo del combustibile nella produzione di energia effettuata per via termica.

Non vi è dubbio che le mutate condizioni dei mercati portino le loro inesorabili conseguenze anche sul costo dell'energia elettrica.

Non sarebbe male però che i competenti in questa materia esprimessero qualche loro giudizio ed indicassero i mezzi ad impedire questo continuo crescendo dei prezzi.

Una volta si diceva che la luce elettrica era la luce del povero; ora essa è diventata la luce del ricco, rimanendo al vero povero non altro che la soddisfazione di stare al buio.

Le industrie italiane e la Grecia

La venuta del Ministero greco on. Tavularis in Italia e la sua visita alle principali fra le nostre industrie, sembra destinata ad avere favorevoli ripercussioni nel campo della nostra economia. Ci consta, infatti, che l'on. Tavularis ha concretate, in linea di massima, parecchie grandi commissioni di merci, specialmente meccaniche ed elettriche.

Si pensa ad affidare ad un noto industriale milanese l'organizzazione del « broadcasting » radiotelefonico in Grecia ed è in costruzione anche l'impianto della posta pneumatica fra Atene e il Pizeo che verrà pure affidato ad una Ditta italiana.

L'on. Tavularis, persona colta ed esperta, ha lasciato la più favorevole impressione nel nostro campo industriale che vede con interesse e simpatia questo movimento di ripresa nelle buone relazioni italo-greche.

La relazione Martelli
sui combustibili nazionali

Abbiamo largamente riassunto nel nostro p. n. la relazione presentata alla Camera dall'On. Martelli intorno al disegno di Legge del Governo che ritocca ancora una volta la materia legislativa dei combustibili nazionali.

Questa materia, in verità, è assai poco fortunata. Da che l'Italia è fatta, ogni due o tre anni viene un Ministro il quale nomina una Commissione la quale compila una relazione che da luogo ad un progetto di legge. A ricorsi periodici, l'argomento è sempre all'ordine del giorno. Ogni legislatura ha qualche deputato più o meno competente il quale " richiama l'attenzione della Camera sull'annoso e vitale problema ". La letteratura parlamentare è abbondantissima. Come abbondante è la legislazione. Le Leggi e i Decreti sono innumerevoli, e la loro abbondanza e varietà non collimano, purtroppo, con la omogeneità e coordinatezza delle vedute del Legislatore. Amministrativamente, questi poveri combustibili nazionali — poveri... in doppio senso — sono stati sbalzati da Erode a Pilato, dall'Agricoltura all'Industria, dal Commissariato all'Economia, mentre i " conflitti di competenza " sono stati continui e talvolta curiosi e... piccanti.

Dal punto di vista economico industriale, dopo il famoso periodo bellico, consule De Vito, che segnò la fase delle vacche grasse per i coltivatori di miniere e trafficanti di commercio, venne la crisi del dopo guerra con il quasi completo arresto della produzione, i fallimenti, ecc. Questa fase delle " vacche magre " fu, più che fatale, provocata e voluta dalla imprevidenza dei Ministri che governarono a Via Venti Settembre nel '19 e dalla insipienza di quelli che governarono successivamente. Bisognava prevedere la crisi delle ligniti (non era necessario un grande intuito!) e prendere adeguate e tempestive misure di smobilitazione industriale, accompagnate da intelligenti selezioni e da incoraggiamenti a intraprese " scientifiche " di utilizzazione. Invece... nulla! Un solo uomo, il Perrone, vice-ministro col Dante Ferraris, aveva compilato un programma del genere, ma il Governo cadde. Personalmente il Giolitti, dopo Nitti, si era occupato della questione con giuste vedute, ma trovò in Via delle Finanze e in Via Torino collaboratori incapaci ed anche di mala fede; e le vicissitudini politiche dell'epoca fecero il resto.

Fatto sta che, dal 1921, non si estraggono dal sottosuolo nazionale che minime quantità di combustibile e quanto ai procedimenti razionali di utilizzazione — malgrado i reiterati studi, tra cui quello accurato ed esauriente della *Commissionissima* del 1922 presieduta dal compianto Cermenati — essi sono tutti, o quasi, rimaste sulla carta

Ora, con il disegno di Legge presentato dal Governo, con la Relazione Martelli e, in questi ultimissimi tempi, con l'annunzio di nuovi provvedimenti Belluzzo, l'argomento torna di moda e s'incominciano a sentir ripetere le frasi ormai... classiche della necessaria utilizzazione a bocca di miniera, delle opportune " integrazioni " idroelettriche, dello sfruttamento dei sottoprodotti, dell'aumento dei sussidi, ecc. ecc. Il solito imparaticcio a ricorsi storici che sembra inspirarsi... alla filosofia del Vico.

Noi auguriamo all'On. Martelli, di cui apprezziamo le buone intenzioni, di veder prese in considerazione le sue proposte, ma mentre non possiamo nascondere al riguardo il nostro scetticismo, dobbiamo, d'altra parte, esprimere molte riserve circa il modo con il quale nella Relazione è impostato il problema.

Il Martelli vuole che sia mantenuto ed accresciuto il sussidio, e sta bene. Vuole che sia dato per Kw. *prodotto* e non per Kw. impiantato e sta benessimo. Lo vuole esteso alla polverizzazione e ciò risponde alle ultime acquisizioni della tecnica che ha molto progredito in questo campo: noi siamo, perciò, assolutamente consenzienti. Lo vuole esteso agli impianti di " carburante " e noi ricordiamo che v'è un sistema recentissimo per ricavare l'alcool dal legno e dalle ligniti il quale è degno di essere incoraggiato in vista di diminuire l'importazione della benzina.

Ma la materia dei combustili nazionali non va disciplinata a spizzico, nè il problema può essere affrontato da un lato solo. Occorre studiare un programma integrale, tracciare il ***piano regolatore***, su scala nazionale, della produzione e della utilizzazione e seguirlo con metodo.

Dev'essere, per legge, vietata la estrazione di quelle ligniti il cui basso tenore di sostanze combustibili o le cui condizioni di giacimento non consentono un'industria redditizia: queste miniere non sono che delle ***mises en scène*** per delle speculazioni poco pulite.

Dev'essere vietato il trasporto per ferrovia o per *camion* delle ligniti xiloidi, a meno che non siano state precedentemente carbonificate o polverizzate. La " bricchettazione " dev'essere consentita solo quando il prodotto risulta superiore a un determinato numero di calorie. Dev'essere, in tutti i modi possibili, incoraggiata l'industria della polverizzazione a bocca di miniera e quando la polvere serva ad impianti termoelettrici locali, lo Stato potrà concedere quegli aiuti ed agevolazioni che dà all'industria-base dell'energia elettrica prodotta per via idrica.

In una parola, lo Stato, garante dell'interesse generale, dovrà con i mezzi a sua disposizione, impedire il sorgere o il permanere di un'industria artificiosa ed antieconomica, mentre dovrà agevolare e proteggere lo sviluppo dell'industria in quei casi — i quali sono, purtroppo, rarissimi giacchè i nostri giacimenti sono, in generale, poco ricchi e le lignite di non buona qualità — nei quali una estrazione ed una lavorazione locale di grande stile, offrano una reale convenienza economica.

Chiudere, quindi, e per sempre (lasciandole come riserva di guerra) le piccole e medie miniere; quelle anche grandi, in cui il materiale è troppo povero di sostanze combustibili od i cui bacini non si prestino per utilizzazioni veramente " razionali "; aiutare con agevolazioni fiscali, ferroviarie, burocratiche e con sussidi il sorgere di dieci o dodici — che tanti sono possibili — grandi installazioni nei più ricchi e ***facili*** bacini nei quali si possano estrarre non meno di due o trecento tonnellate al giorno da lavorarsi sul posto o per la carbonizzazione, o per la polverizzazione o per l'estrazione dell'alcool.

E dovrà trattarsi d'imprese serie, convenientemente finanziate i cui progetti siano stati riscontrati come idonei ***anche dal punto di vista dell'economia nazionale.***

Queste, on. Belluzzo, sono le basi necessarie di una politica razionale delle ligniti senza di cui l'importante problema non sarà mai beneficamente risolto.

Associazione Nazionale
per la prevenzione degli infortuni sul lavoro

L'« Associazione degli industriali d'Italia per prevenire gli infortuni sul lavoro », con sede in Milano, eretta in Ente morale con R. decreto 25 aprile 1892, n. CXLV, è costituita in « Ente nazionale per la prevenzione degli infortuni » con le norme e per i fini del presente decreto.

Fanno parte della detta Assaciazione in qualità di soci obbligatoriamente

iscritti tutte le imprese industiali ed agricole soggette all' assicurazione di cui alla legge 31 gennaio 1904, n. 51, per gli infortuni degli operai sul lavoro e al decreto-legge 23 agosto 1917, n. 1450, pe l' assicurazione obbligatoria contro gli infortuni sul lavoro in agricoltura.

L' Associazione ha personalità giuridica propria.

Gli scopi dell' Associazione nazionale sono i seguenti:

1º la vigilanza tecnica a mezzo di appositi ispettori sulle opere e sugli impianti industriali, intesa ad accertare l' osservanza delle norme vigenti in materia di prevenzione;

2º lo studio di tutte le questioni attinenti alla prevenzione, in modo da suggerire e propagandare presso gli industriali e gli agricoltori, e, ove del caso, imporre l' adozione delle misure necessarie allo scopo di speciali congegni meccanici adatti ai vari tipi d' impianti e di macchine particolarmente pericolosi;

3º l' insegnamento teorico pratico a mezzo di conferenze e di brevi corsi presso le scuole di applicazione degli ingegneri, di istituti industriali e le scuole di agricoltura al fine di formare tecnici specializzati;

4º la propaganda, con sistemi moderni, verso gli operai e contadini;

5º la segnalazione al Ministero dell' economia nazionale di tutte le questioni inerenti alla prevenzione degli infortuni, meritevoli di studio e di provvedimenti;

6º l' adempimento di tutti gli incarichi che potranno essere ad essa affidati dal Ministero dell' economia nazionale.

Gli ispettori dell' Associazione nazionale hanno libero accesso negli stabilimenti industriali e nelle aziende agricole.

Le disposizioni da essi impartite in materia di prevenzione infortuni hanno carattere di obbligatortetà.

Sarà ammesso, contro di esse, ricorso al Mininistero dell'economia nazionale entro il termine perentorio di 15 giorni.

Il ricorso non sospende l'esecuzione.

Gli industriali sono obbligati a notificare all'ispettore che accede per una visita, tutte le modificazioni importanti eseguite nei loro stabilimenti o nei loro cantieri.

L'Associazione nazionale è divisa in due sezioni: una per le questioni relative agli infortuni nelle induetrie ed una per quelle relative agli infortuni in agricoltura.

Le due sezioni sono tra loro completamente separate e distinte, specialmente egli effetti patrimoniali e contabili. Ciascuna di esse è amministrata dalla rispettiva sezione del Consiglio d'amministrazione.

L' « Associazione nazionale per la prevenzione degli infortuni sul lavoro » è posta sotto l' alta vigilanza del Ministero dell' economia nazionale.

Il riassetto dei servizî dell' Economia Nazionale

Su proposta dell' On. Belluzzo, il Governo, con recente D. L., ha proceduto al riassetto dei servizi industriali e minerari dlpendenti dal Ministro per l' Economia nazionale.

Sono stati soppressi:

l' Ispettorato generale dell'industria.

l' Ispettorato generale delle miniere e combustibili;

l' Ufficio temporaneo per i servizi del petrolio.

Nello stesso Ministero dell' economia nazionale è stata istituita la Direzione generale dell' industria e delle miniere dalla quale dipendono tutti i servizi già assegnati alla competenza degli Ispettorati generali e dell' Ufficio temporaneo suddetto.

La Direzione generale dell'industria e delle miniere comprende quattro divisioni ed un Ispettorato tecnico delle miniere.

Sono state estese alla Direzione generale suddetta, in quanto compatibili con il nuovo ordinamento, tutte le norme già emanate per l' Ispettorato generale dell' industria, per l' Ispettorato generale delle miniere e dei combustibili e per l' Ufficio temporaneo per i servizi dei petroli.

Il direttore generale dell' industria e delle miniere sostituisce nei corpi consultivi della pubblica Amministrazione l'ispettore generale dell'industria, l'ispettore generale delle miniere e dei combustibili, nei posti attualmente ad essi assegnati di diritto.

A reggere la nuova direzione generale è stato chiamato il gr. uff. avv. Arnaldo Petretti.

Il nuovo regolamento per le dighe di ritenuta

È stato in questi giorni pubblicato il nuovo Regolamento per la compilazione dei progetti, la costruzione e l' esercizio delle dighe di ritenuta.

Il predetto regolamento sostituisce a tutti gli effetti di legge le norme approvate con decreto del Ministro per i lavori pubbtici 2 aprile 1921. n. 1309, le quali sono abrogate.

Il VI Congresso degli Ingegneri ed Architetti Italiani

Dal 9 al 16 maggio p. v. avrà luogo in Sicilia il VI Congresso nazionale degli ingegneri ed architetti italiani.

I temi posti in discussione sono i seguenti:

1. Strade ed autostrade con particolare riguardo alla viabilità in Sicilia.

2. Proposte e conclusione in merito alla revisione della legislazione sugli espropi.

3. La crisi delle abitazioni popolari.

4. Il problema minerario e il problema idraulico della Sicilia.

5. L'architettura in relazione ai nuovi sistemi di costruzione.

In occasione del Congresso è stato organizzato il giro della Sicilia con visita alle sue principali bellezze naturali ed alle sue più importanti zone di produzione industriale.

Cominciando da Messina i congressisti si recheranno a Taormina, Siracusa, Girgenti e Palermo, visitando i templi e gli anfiteatri. le lave dell' Etna e le miniere di Ragusa.

In Palermo sono predisposte molte interessanti gite alle fabbriche industriali più notevoli. ai lavori più importanti, ai luoghi in cui maggiormente trionfa la natura e l' arte.

Gli ingegneri ed architetti che desiderano partecipare al Congresso potranno avere tutti i necessari schiarimenti al riguardo. rivolgendosi alla sede del Comitato organizzatore presso la Sezione dell'Associazione nazionale Ingegneri ed Architetti italiani (via S. Agostino, 33. Palermo), oppure presso la sede delle Sezioni dell' Associazione nei capoluoghi di provincia.

Elettrificazione di Tramvie

A MILANO

Nella sede della Deputazione provinciale di Milano è stata tenuta un' adunanza alla quale hanno partecipato i rappresentanti della Deputazione provinciale di Pavia e dei Comuni limitrofi interessati per studiare il miglioramento del servizio sulla tramvia Milano-Binasco-Pavia. Gli intervenuti, dopo ampia discussione, pure concordi nel ritenere che tale miglioramonto non si può ottenere che colla elettrificazione della linea. hanno anche considerato che col 1929 scade la concessione dell' attuale esercente, la Società delle Ferrovie del Ticino, e che quindi è opportuno di studiare indipendentemente dalla Società attuale concessionaria, tale elettrificazione. In esecuzione pertanto a questo deliberato verrà compilato un progetto tecnico e finanziario per la elettrificazione, chiamando tutte le Società che possono eventualmente concorrere per la costruzione e l' esercizio. a presentare offerte concrete, non escludendo la possibilità anche, ove tali offerte non siano favorevoli, di una gestione diretta o in consorzio o delegata.

A BERGAMO

Sotto la presidenza dell' on. Suardo, sottosegretario di Stato alla Presidenza, è stata tenuta a Lovere un' adunanza dei Sindaci dei Comuni interessati perchè al più presto sia risoluto il problema delle comunicazioni della regione e venga elettrificata la linea tramviaria Bergamo-Lovere-Casino Boario.

A FIRENZE

Sono note le vicende delle tramvie fiorentine, le quali avevano dato motivo alla stampa quotidiana fiorentina di muovere grandi lagnanze contro la Società esercente. Lagnanze che se erano giuste da parte del pubblico avevano delle attenuanti da parte della Società, la quale rimetteva nei suoi esercizi capitali ingenti. Per averne un' idea, basterà citare, come esempio, un dato preciso di fatto che cioè la Società esercente chiuse il suo bilancio di esercizio del 1921 con oltre 12 milioni di perdita.

Tra l' interesse del pubblico e quello della Società esercente esisteva un contrasto così stridente da considerarsi insanabile, se l' Azienda tramviaria non avesse avuto a disposizione la ferrea volontà del suo direttore ing. Aurelio Monteverde, il quale con opera oculata ed assidua è potuto riuscire a migliorare i servizi e nello stesso tempo a ridurre a mano a mano le perdite annuali, così da incoraggiare la Società ad invertire nuovi capitali negli impianti. Il risultato di questa lodevole e faticosa opera dell' ing. Monteverde ha portato alla conseguenza che la Società esercente ha stabilito di elettrificare le linee tramviarie a vapore, alcune delle quali erano state perfino sospese, cosicchè tra breve si avranno elettrificate ed in esercizio le seguenti linee: Firenze-Signa; Firenze-Poggio a Caiano-Prato; Firenze-San Casciano-Greve.

A MANTOVA

La Deputazione provinciale di Mantova, esercente le linee tranviarie Mantova-Asola e Mantova-Viadana è stata autorizzata ad elettrificare i due tratti facenti parte rispettivamente delle dette linee Mantova-Angeli (km. 3 + 500) e Mantova-Dosso del Corso (km. 3 + 170) e ad impiantare ed esercitare un nuovo tronco urbano di tramvia elettrica dalla stazione delle indicate tramvie in Mantova, sino alla piazza Felice Cavallotti nella stessa città.

La guida dei campi di battaglia

La Guida dei campi di battaglia, recentemente pubblicata, dovrebbe trovarsi in ogni biblioteca. È il miglior ricordo per chi ha combattuto: è un consigliere ed un compagno per coloro che visitano i luoghi della guerra; è la più esatta e completa documentazione della nostra vittoria.

Essa si compone di 4 volumi, ricchissimi di illustrazioni, di carte topografiche e geografiche a colori, di diagrammi, di rilievi, di fotografie e di fregi artistici d' incomparabile bellezza.

Il primo volume, che contiene una introduzione storico-geografica comprende altresì l'indice generale alfabetico, mentre gli altri tre volumi sono corredati ciascuno di una grande carta di raggruppamento al 250.000 e sono così divisi: volume 2.° Isonzo, volume 3.° Piave - Cadore - Carnia, volume 4.° Trentino.

L' opera propriamente detta è costituita da « 29 itenerari » storico-militari i quali abbracciano, secondo un ordine logico e geografico, tutto il grande teatro della guerra (zona di operazioni e retrovrovie) della campagna italo-austriaca.

Per ogni itenerario le singole località sono illustrate da notizie contraddistinte da un diverso carattere tipografico a seconda che si tratti di notizie d'indole storica, descrittiva o militare. Ove l'importanza degli avvenimenti richiede un più ampio commento sono intercalate cartine a colori con l'indicazione dei forti, delle trincee, dei camminamenti italiani ed austriaci; copiosissime le illustrazioni, con fotografie, vedute, panorami e rilievi di grande interesse per l'identificazione dei luoghi e per la documentazione delle notizie.

Il merito di questa interessante e patriottica pubblicazione si deve alla Agenzia Pneumatici Michelin la quale ha nobilmente disposto che l' introito della vendita venga devoluto totalmente a beneficio per la fondazione di borse di studio a favore degli orfani di guerra.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

P. Maurer - *Eclairage Electrique.* - Gauthier Villars et C.ie - Parigi 1925.

In questo Volume l' A. tratta con vera competenza e praticità l' argomento della illuminazione elettrica; malgrado che questa parte dell' elettrotecnica possa ritenersi una delle più vecchie, essa resta pur sempre molto interessante e presenta ancora vari punti da chiarire e molti problemi da risolvere.

Il Volume è diviso in due parti: la prima tratta le generalità sulla illuminazione e richiama gli elementi sulla fotometria. Vengono poi studiate le lampade ad incandescenza e ad arco dei vari tipi attualmente in uso.

Anche l'illuminazione a luminescenza viene poi brevemente trattata.

Questa prima parte è stata completata con uno studio abbastanza dettagliato del numero e della ripartizione dei focolai luminosi.

La seconda parte comprende la trattazione dei diversi sistemi di distribuzione dell' elettricità; Vi sono anche riportate le regole per il calcolo dei conduttori e delle derivazioni multiple.

Nell' ultimo capitolo vengono considerate le canalizzazioni industriali e sono studiate l'esecuzioni dei diversi impianti di illuminazione.

Lo scopo che si propone l'A. in questa pubblicazione è di presentare agli alunni della scuola di Elettricità e di Meccanica industriale, una larga sintesi di tutto quello che è stato fatto finora nel campo della illuminazione elettrica. Tuttavia il presente volume può interessare anche i tecnici in generale, dato il carattere di praticità che vi predomina, specie nello studio della ripartizione dei focolai luminosi nella illuminazione stradale e dei locali interni.

M. M.

Louis Cohen. - ***Formules et Tables pour la resolution des problèmes sur les courants alternatifs.*** — Traduzione del testo inglese per R. Sarrat. - Edit. Gauthiers Villars - Paris - L. 72.

La corrente continua ha reso e renderà ancora dei servigi notevoli nelle applicazioni elettriche, ma il magnifico sviluppo dell' Industria elettrica data, si può dire, dalla introduzione in questa Industria della corrente alternata. Essa ha permesso infatti di affrontare e risolvere problemi di una ampiezza e di una complessità tali, da poter appena osare di pensarvi qualche anno addietro.

Disgraziatamente a questi notevoli vantaggi, si contrappongono le grandi difficoltà che si incontrano nello studio dei problemi sulle correnti alternate, specialmente per ciò che riguarda la determinazione esatta delle costanti dei circuiti. Gli ingegneri elettricisti che debbono studiare questi problemi hanno l'obbligo di possedere una tecnica sicura, ed una profonda conoscenza della matematica e delle teorie che essi debbono applicare. Essi però hanno anche bisogno di trovare rapidamente la formola che loro interessa, senza dover ricorrere nè a lavori originali, che implicano faticose ricerche, nè a semplici formulari, i quali spesso mancano di molte formole speciali, assai utili e pratiche.

L' A. si è assunto il compito di ricercare fra le più importanti formole impiegate per il calcolo delle correnti alternate, scegliendo fra esse le più esatte e le più comode ed applicandole ad esempi numerici.

Con questo laborioso lavoro di compilazione, l' A. ha reso un immenso servizio non soltanto agli ingegneri progettisti, ma anche ai professori di elettrotecnica ed agli studenti delle Scuole superiori che si dedicano all' industria elettrica.

L' opera è resa inoltre di facile comprensione attraverso la esatta e chiara traduzione del Sarrat, il quale ha avuto cura di riportare tutti i dati numerici al sistema metrico decimale e di sostituire alle notazioni dell' A. quelle che sono prescritte dalla Commissione elettrotecnica internazionale.

L' opera termina con una raccolta di tavole numeriche onde permettere l' applicazione e la risoluzione delle diverse formole.

M. M.

H. Vieweger. - *Elettrotecnica Generale Applicate* — Riassunti teorici ed esercizi pratici completamante svolti con esempi di calcolo delle macchine. Prima edizione italiana con note ed appunti di G. Sorabù - 1926 - Editore U. Hoepli - Milano - L. 38.

L' opera originale tedesca del Vieweger ha raggiunto in brevissimo tempo l' ottava edizione; essa fu anzitutto tradotta in Francia ove ebbe pure numerose edizioni.

Ora il libro è stato tradotto ed adattato all' uso degli studiosi, dei tecnici e degli insegnanti italiani, ai quali potrà rendere segnalati servigi.

Lo studio di questo libro permette infatti di impossessarsi in modo sicuro delle leggi fondamentali della elettrontecnica mediante il problema-esercizio concreto e completamente svolto coi dati numerici.

Ogni esercizio poi contiene, intercalati in parentesi altri dati costituenti altri problemi da risolvere sulla stessa traccia; il che riuscirà molto comodo e gradito agli insegnanti ed agli studenti; inoltre ad ogni paragrafo fa capo

un breve riassunto delle relative leggi e formole, spiegandone la derivazione.

Gli svariati esempi applicativi sono tutti derivati da macchine già in servizio e che hanno dato i migliori risultati: da ciò il valore di indiscutibile praticità dell'opera. La prima parte " Elettrotecnica Generale „ richiama, esemplificandole, tutte le leggi e formole principali. La seconda parte " Proprietà delle macchine a corrente continua „ tratta anche degli avvolgimenti sempre coll'esempio numerico alla mano; la terza parte dà una esposizione della teoria e del calcolo sulle correnti alternate e la quarta " il calcolo delle macchine, „ chiudendosi il volume con 18 tabelle di pratica corrente. Questo libro costituisce un mezzo ideale per imparare e per afferrare meglio, per consolidare e chiarificare le cognizioni dell'autodidatta, e per insegnare con metodo facile mercè l'esempio intuitivo.

Questa è l'opinione di molte migliaia di elettrotecnici stranieri, e non v'è dubbio che presto diventerà pure l'opinione di altrettanti elettrotecnici italiani, e che l'opera, resa accessibile mediante l'ottimo lavoro di traduzione e di adattamento dell'Ing. G. Sorarù, incontrerà una ben meritata simpatia da parte di tutti coloro che si interessano di Elettrotecnica, tanto nello studio come nella pratica corrente.

M. M.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 16 AL 30 GIUGNO 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Batoni Lionetto. — Apparato elettro-meccanico per la chiusura automatica dei passaggi a livello ferroviari durante il transito del treno lungo i medesimi.

Battistoni Giovanni e Rossi Milano Alessandro. — Autoelettrogeneratore trasportabile per locomotive elettriche.

Danon Henry. — Perfezionamenti nei collegamenti elettrici di trazione.

« Elin ». — Disposizione di linea a catenaria per aumentare la distanza dei punti di appoggio nelle ferrovie elettriche.

Lentz Ugo. — Comando per locomotive a motore con due o più motori a combustione.

Tocco Efisio. — Parascintille sistema Tocco.

Zaccara Antonio. — Perfezionamenti all'apparecchio del trolley delle tramvie elettriche.

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Interruttori per correnti elettriche.

A/s. Jyosh Electro Società. — Enroulement en court circuit pour moteurs à induction.

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi. — Embrayage electromagnetique pour bras de signaux.

Automatic Electric Company. — Perfectionnements aux commutateurs a cadran pour système de téléphonie automatique ou autres systèmes analogues.

Automatic Electric Company. - Apparecchio perfezionato da applicarsi in un sistema di telefonia automatica a linee collettive ed in cui le linee siano singolarmente provviste di bobine di ripetizione.

Automati Electric Company. — Sistema telefonico in cui i collegamenti sono effettuati sopra commutatori automatici disposti in serie.

Basile Detto Willy Wolkoff. — Macchine magneto - électrique.

Bayerische Elektrizitats Industrie Rott E. C. — Interuttore a bilico formato come avviatore elettrico.

Bellini Ettore. — Perfezionamenti apportati ai radiogomometrici.

Brondel Andrè. — Procedé et dispositif pour la mesure de la durée de parcours d'un son réflechi.

Bombelli Gerolamo. — Interruttore automatico per circuiti elettrici a frequenti interruzioni specialmente quelli controllati da limitatore di corrente.

Bossi Enrico e Potito Cioce. — Nuovo trasformatore elettrico.

Bossi Enrico e Potito Cioce. — Motore elettrico a campo rotante.

Brandi Vincenzo. — Nuovo aggruppamento delle piastre degli accumulatori elettrici.

Brillouin Nicolas Leon. — Perfectionnements apportés aux installations téléphoniques, telles, notamment, que celles pour télégraphie sans fil.

Brown Boveri. — Appareil pour la mise en marche et l'arret de moteurs électriques actionnant des compresseurs.

Brown Boveri. — Enroulement à hautê tension pour induit à encoches de machines électriques, et son procedé d'exécution.

Brown Boveri. — Dispositivo per impedire che i moti ad induzione sincronizzati perdano il passo.

Brown Boveri. — Valvola di sicurezza per alta tensione fusibile a piccola intensità di corrente.

Brown Bovert. — Modo di avvolgimento per migliorare la commutazione delle macchine a collettore.

Brown Boveri. — Soccorritore dipendente dall'intensità di corrente e dalla tensione.

Brunet Paul e Pelletier Gabriel. — Appareil pour le montage des lampes à trois électrodes.

Brydon Sydney e Johnson Sydney. — Miglioramenti riferentisi alla telegrafia senza fili.

Castiglioni Aldo. — Valvola a tappo perfezionata.

Castiglioni Aldo. — Valvola a tubetto.

Castiglioni Aldo. — Valvola aerea.

Cendola Francesco Paolo. — Reostato ad acqua semplice con elettrodi mobili sempre completamente immersi, sistama Cendola.

Cheney Fred de Witt. — Electrolyte pour batterie secondarie.

Colombani Romeo. — Isolatore tenditore a campana per stazioni radio.

Compagnia Generale di Elettricità. — Apparecchi stazionari ad induzione.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti relativi agli avvolgimenti delle macchine dinamo-elettriche a corrente alternata.

Compagnie Francaise pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazioni negli apparecchi a scariche elettroniche.

Compagnie Francaise pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfectionnements dans les appareiles pour enregistrer les impulsions de courantes electriques.

Compagnie Francaise pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazioni nei sistemi di segnalazione senza fili.

Compagnie Francaise pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazione dei sistemi per rivelare segnali trasmessi senza fili.

Compagnie Francaise pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfectionnemente aux ampoules pour production de rayons X.

Compagnie Generale de Travaux d'Eclairage et de Force. — Télérupteur pour circuits d'énergie.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Material d'Usinez a Gas. — Compteur d'excédent de courant à induction.

Dalcò Antonio. — Interruttore con resistenza variabile per regolare l'intensità luminosa delle lampade elettriche.

Darimont Leopold. — Pile fermèe démontable, régénérable à volonté pour courant permanent et intermittent.

Deutsche A. G. zur Verwertung von Erfindungen. — Procedimenti e dispositivi per la ricezione delle onde elettriche.

Diehl Manufacturing Company. — Rheostat.

Doglio e Del Colle Wilhelm Società Industriale Telefoniche Italiane. — Dispositivo per la modulazione della energia oscillante per telefoni ad alta frequenza con o senza fili mediante valvole ioniche.

Electrical Improvementes Limited. — Perfezionamenti riguardanti dispositivi per la scarica di fulmini o di vibrazioni.

Enrich F. Hubh G. m. b. H. — Recipiente di scarico elettrico.

Firrao Filippo. — Sistema di raffreddamento ad acqua delle bobine di induzione elettrica.

Haddon Walter. — Perfezionamenti riguardanti guglie o piastre d'accumulatori.

Hadley Cecil Allarton & The Rose Street Foundry & Engineering Company Ltd. — Perfezionamenti nella saldatura a resistenza elettrica.

Howard Lacy. — Innovazioni negli elettromagneti.

Huser, Spoerri Bernard. — Interruttore a distanza per lampade elettriche ad incadescenza.

International General Electric Company. — Dispositivo a scariche elettroniche.

Isaria Zahlerwerke A. G. — Dispositivo registratore applicato alle macchine elettriche di comando.

Kando Kalman. — Dispositivo per diminuire il riscaldamento dei motori a induzione che lavorano alternamente in serie ed in parallelo.

Kleber International Telegraph Typewriter C. — Perfectionnements aux appareils télégraphique imprimates.

Latour Marius. — Dispositif de réception en télégraphie sans fil.

Levy Lucien. — Sistema di costruzione di condensatori, resistenze e simili.

Malaguti Gaetano. — Lampada ausiliare per illuminazione di sicurezza al mancare della corrente di linea.

Marconi's Wireless Telegraph Company. — Perfezionamenti nei sistemi aerei di segnalazione.

Marconi's Wireless Telegraph Company — Perfezionamenti riguardanti stazioni di trasmissione senza fili.

Matteucci Luigi. — Mastice isolante Matteucci.

Mollard Lucien Marcel. — Dispositivo di protezione delle installazioni elettriche contro le sevratensioni.

Margaraggia Giovani. — Cassetta con pile elettriche a secco pel funzionamento degli apparecchi telegrafici « Sistema Margaraggia.

Namlaooze Vennootschap Electriciteits Maatschappiy Electrostoom. — Processo e dispositivo per riunire, rifiuire ed infine isolare conduttori elettrici.

Neufeldt & Kuhnke. — Dispositivo per la trasmissione elettrica di fenomeni di movimento.

Officine Veneziane Elettromeccaniche A. Bortolato & D. Brunelli Bonetti. - Metodo per la fusione delle gabbie dei rotori in corto circuito nei motor. di induzione.

Osram - Robertson Lamp Works Ltd. - Dispositif de support des électrodes dans les tubes joniques, plus particulièrement pour télégraphie sans fil.

Picecco Giovanni Battista. - Convertitore di corrente a campo rotante.

Richard Ginori Soc. Ceramica. - Isolatore di ormeggio perfezionato per aerei radiofonici e per impianti elettrici in genere.

Robinson Ernest Yeoman. - Perfezionamenti ai tubi elettrici a vuoto.

Rouzet Lucien. - Manipulateur télégraphique.

S. A. A. E. - Dispositif de protections électrique à courant allernatif contre les irrégularités qui peuvent se produire dans leur circuit d'alimentation.

S. A. A. E. - Système de multiplication des phases d'un réseau de courant alternatif en vue de l'alimentation des rédresseurs.

S. A. Suddeutsche Telephon Apparate Kaben und Drahwerke. — Procedimento per la fabbricazione dei recipienti a vuoto.

Scovenne Oreste. — Apparecchio elettrico a movimento d'orologeria con suoneria per sveglia e richiamo, ad ore volute in località diverse.

Siemens Halske Aktiengesellschaft. — Appareil transmetteur télégraphique.

Siemens Schuckert Werke Gesellscahaft mit Beschrankter Haftung. — Interruttore rotativo con meccanismo a scatto.

Signal Gesellschaft m. b. H. — Dispositif d'émission de sons.

Signal Gesellschaft m. b. H. — Procedé pour l'établissement de systèmes vibratiles composés d'une armature d'aimant feuilletée et d'une membrane portant cette armature.

Signal Gesellschaft m. b. H. - Vibrateur notamment pour signaux acoustiques.

Simonetta Giuseppe, Tamiozzo Gino e Doglio Giuseppe. — Innovazioni negli impianti telefonici con più apparecchi ad una o più linee principali

Società Anon. Metallurgica Bresciana già Tempini. — Disposizione per riparare il bagno dall'azione ossidante dell'aria nei forni elettrici ad induzione.

Soc. Naz. Officine Savigliano. — Connessione tra apparecchi elettrici ad alto potenziale.

Societé Anonyme: Forges et Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont. - Cassette di raccordo e di teste per cavi ad alta tensione.

Societé de Metallisation. — Procédé pour l'amélioration de potentiel sur des chaines d'isolateur.

Sperti George. Perfezionamenti nei contatori di elettricità.

Stubbs Walter. Perfezionamenti nei o relativi ai riscaldatori elettrici.

Tosi Franco. — Perfezionamenti nei sistemi di controllo elettrico.

Vickers Limited. Perfectionnements aux machines dynamo-électriques.

Vickers Limited. — Perfezionamenti nei motori elettrici graduati.

Voulgre André Denis Joseph Antoine. Exhausteur de épurant electrique.

Voulgre André Denis Joseph Antoine. — Dispositif permettant de transformer des ondes lumineuses et infra-rouges ou ultra violette en ondes électriques.

Western Electric Italiana. — Installation téléphonique pour bureau privé annexe.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux appareils commutateurs sélecteurs automatiques.

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. Dispositivo per la regolazione dello spostamento di fase fra il campo della corrente principale e il campo della tensione di un contatore Ferraris.

Baderna Arturo. — Valvola di sicurezza a per apparecchi elettrici.

Brown Boveri & C. — Disposizione dell'avvolgimento del rotore di macchine elettriche.

Calderara Mario. — Attrezzamento per la rinnovazione e trasformazione delle lampade elettriche ad incandescenza.

Compagnia Generale d'Elettricità. — Sistema di trasmissione e di ricupero di energia elettrica.

Lodigiani Bonaventura. — Innovazione nelle valvole di sicurezza per condutture elettriche.

Martignoni Luigi. - Nuovo accumulatore leggero economico.

Perego Arturo. - Station radiotéléphonique et radiotélégraphique réceptrice et transmettante.

Siemens Schuckert Werke Ges. — Disposizione per regolare il funzionamento di centrali comprendenti parecchie unità (trasformatori, gruppi di macchine o simili).

Tosi Franco. — Interruttori di circuito.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux filtres d'ondes électriques.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei nuclei per rocchetti d'induzione, magneti e simili.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei nuclei per rocchetti d'induzione, magneti e simili.

Cerebo-Licht G. m. b. H. — Globo per illuminazione elettrica.

Compagnie Francaise pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfectionnement aux modes et appareils d'execution du vide, plus spécialement dans des ampoules des lampas a incandescence.

Di Bon Giovanni & Zamburlini Mostolo. Portalampada a gabbietta con base magneto elettrica per ispezione delle automobili ed altri usi.

International General Electric Company Incorporated. — Perfezionamenti nella o relativi alta sigillatura delle lampade elettriche ad incandescenza e simili.

International General Electric Company Incorporated. - Perfezionamenti nei dispositivi per sigillare ermeticamente bulbi ed ampolle di lampade elettriche ad incandescenza e simili.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Dispositivo per interrompere ad intervalli regolari la luce di una lampada elettrica.

Saporta Alberto. - Perfezionamenti nei mezzi per ottenere da una lampada elettrica ad incadescenza a più filamenti, diverse intensità luminose.

Gorgo Emilio. — Riutilizzazione mediante un secondo o più filamenti aggiunti all'atto della fabbricazione, ciascuno con proprio circuito, aperti delle lampade elettriche ad incadescenza, o moltiplicazione della loro intensità luminosa con chiusura dell'esterno dei singoli circuiti.

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. - Distribuitore automatico di elettricità, gas, acqua o simili con dispositivo per effettuare l'aumento di una quota fondamentale di pagamento.

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. - Distribuitore automatico per corrente elettrica, gas, acqua e simili.

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. - Sistema di comando per contatori a corrente alternata secondo il principio Ferraris.

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. - Dispositivo applicabile ai raddrizzatori di corrente a vapore di mercurio di grande portata per impedire accensioni di ritorno.

Allgemeine Elektricitats Gesellschaft. — Ferro per avvolgimento voltmetrico per coutatori elettrici secondo il principio Ferraris.

Ansaldo Gio & C. — Comando a distanza di controllers per motori elettrici mediante servomotori a corrente trifase.

Beltrami Aurelio e Piras Raffaele. — Perfezionamenti al procedimento di trasformazione a rigenerazione di tubi a vuoto a filamenti incadescenti.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 26 Gennaio 1926

	Media
Parigi	91,88
Londra	120,59
Svizzera	478,30
Spagna	351,50
Berlino (marco-oro)	5,91
Vienna	0,349
Praga	73,70
Belgio	112,97
Olanda	9,96
Pesos oro	23,25
Pesos carta	10,28
New-York	24,73
Dollaro Canadese	24,80
Budapest	4,34
Romania	10,50
Belgrado	44,15
Russia	127,65
Oro	478,23

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	—,—
3,50 % » (1902)	63,—
3,00 % lordo	42,65
5,00 % netto	91,47

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.

Roma-Milano, 26 Gennaio 1926.

Edison Milano L.	886,—	Azoto . . . L.	330,—
Terni . . . . »	478,—	Marconi . . »	150,—
Gas Roma . »	1110,—	Ansaldo . . »	—,—
Tram Roma . »	300,—	Elba . . . »	50,—
S.A. Elettricità »	209,—	Montecatini . »	244,—
Vizzola . . . »	1615,—	Antimonio . »	50,—
Meridionali . »	610,—	Off. meccan. »	150,—
Elettrochimica »	145,—	Cosulich . . »	273,—

METALLI

Metallurgica Carradini (Napoli) 28 Gennaio 1926

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 o più	L. 1050-1000
» in fogli	» 1195-1145
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1275-1225
Ottone in filo	» 1125-1075
» in lastre	» 1145-1075
» in barre	» 900- 850

CARBONI

Genova, 25 Gennaio 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	34 a 34/3	220 a 225
Cardiff primario	33/3 a 33/6	218 a 220
Cardiff secondario	32/6 a 32/9	215 a —
Newport primario	31/6 a —	210 a —
Gas primario	27/6 a	180 a —
Gas secondario	26/3 a 26/6	170 a —
Splint primario	32/6 a —	205 a 210
Antracite primaria	44/6 a 45	— a —

Mercato sostenuto.

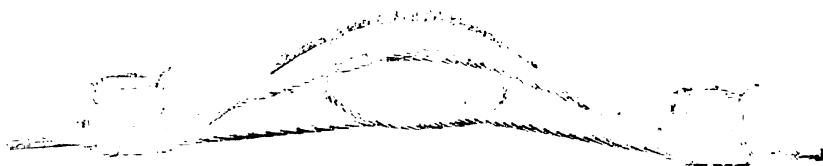
Carboni americani. (Quotazioni in L.it. per tonnellata franco vagone Passo nuovo):

Original Pocahontas da macchina	200 a —
Fairmont da gas	175 a 180
Kanawha da gas	175 a 180

ANGELO BANTI, direttore responsabile.

Pubblicato dalla « Casa Edit. L'Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

Via delle Industrie, 12 - **Officina Elettromeccanica con Fonderia** - Telefono N. 20635

(BREVETTATO)

DIFFIDA

Il sottoscritto quale unico titolare della Ditta ALESSANDRO BRIZZA, con Sede in Milano, Via delle Industrie N. 12 è a conoscenza che si vorrebbe da altri fabbricare e mettere in commercio dei collari consimili a quelli «Brevetto Ing. H. MARSICANO N. 477,57 - 491,149» da essa fabbricati e qui riprodotti.

Questo fatto verrebbe a costituire violazione del diritto di privativa e contraffazione di brevetto, e perciò la Ditta BRIZZA, anche in nome dell'inventore, riservandosi di procedere a termini di legge contro i contraffattori, sia con mezzi civili che penali, e ricorrendo se del caso al sequestro degli oggetti contraffatti,

DIFFIDA

la Spett. Clientela a non acquistare né usare gli indicati prodotti contraffatti per evitare ogni corresponsabilità come per legge.

ALESSANDRO BRIZZA

- Come siete riuscito a fare di sera un lavoro così minuto ed accurato?

- Ho lavorato alla luce della lampada

PHILIPS ARGENTA!

S.R.I.

SOCIETÀ RADIO ITALIA

ANONIMA PER AZIONI **CAPITALE L. 7.000.000** (Inter. versato)

ROMA (7) - Via Due Macelli, 66 - **ROMA** (7)

APPARECCHI RADIOTELEFONICI PER DILETTANTI - POTENZA - CHIAREZZA SELETTIVITÀ - Tipi da una a sei lampade commerciali e di lusso

STAZIONI TRASMETTENTI - Radiotelegrafiche - Radiotelefoniche di piccola - media - grande potenza - COMANDI A DISTANZA - Impianti completi R. T. a bordo di velivoli

Concessionaria del Ministero delle Comunicazioni per l' installazione e la gestione di stazioni r. t. a bordo delle Navi Mercantili Italiane

Stazione r. t. di bordo, a scintilla - Tipo "Regolamentare" - Potenza W 140 - Portata mg. 100

Stazioni r. t. di bordo a valvola e a scintilla di qualsiasi potenza - Complessi di ricezione a grandi distanze (servizio stampa) - Radiogoniometri - Avvertitori automatici del segnale di soccorso (S. O. S.)

AGENZIE

GENOVA - NAPOLI - TRIESTE

ROMA - 15 Febbraio 1926 Anno XXXV - N. 4

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 4. **ROMA - 15 Febbraio 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50**. - ESTERO L. **70**. - UN NUMERO L. **3**.

La nuova teoria di Féry per l'accumulatore a piombo

ESPOSIZIONE E CRITICA

Charles Féry ha recentemente enunciato [1] una nuova teoria per l'accumulatore a piombo, secondo la quale: nel periodo di carica si forma sull'anodo perossido di piombo Pb_2O_5, sulle lastre negative per riduzione catodica di piombo spugnoso. L'accumulatore — carico — risulta adunque costituito da un elettrodo positivo di perossido di piombo, e di un elettrodo negativo di piombo ridotto. Durante la scarica, il perossido viene ridotto a biossido $Pb\,O_2$, il piombo spugnoso ossidato a solfato piomboso $Pb_2\,SO_4$. La reazione complessiva la cui energia libera deve corrispondere all'energia elettrica, fornita dall'accumulatore, si può pertanto scrivere:

$$Pb_2 + H_2\,SO_4 + Pb_2\,O_5 \rightleftarrows Pb_2\,SO_4 + H_2\,O + 2\,Pb\,O_2$$

Questa reazione differisce notevolmente da quella a cui porta la vecchia teoria della doppia solfatazione:

$$Pb + 2\,H_2\,SO_4 + Pb\,O_2 \rightleftarrows 2\,Pb\,SO_4 + 2\,H_2\,O \quad (^2)$$

secondo la quale l'elettrodo positivo dell'accumulatore *carico* è costituito da $Pb\,O_2$ anzichè da $Pb_2\,O_5$ come vuole il Féry, l'elettrodo negativo ugualmente da piombo spugnoso; durante la *scarica,* il PbO_2 si riduce a PbO e reagisce coll'$H_2\,SO_4$ dando $Pb\,SO_4$, il piombo si ossida a $Pb\,SO_4$, onde alla fine della scarica ambedue gli elettrodi contengono solfato di piombo, laddove, secondo il Féry, il primo deve risultare di PbO_2, il secondo di $Pb_2\,SO_4$.

La nuova teoria spiega quindi come la lastra negativa venga rigenerata mediante la carica essendo il $Pb_2\,SO_4$ facilmente riducibile, mentre il $Pb\,SO_4$, di assai difficile riduzione, non si forma se non per azione dell'ossigeno dell'aria (e per ossidazione dovute a « coppie locali ») negli accumulatori cosidetti « solfatati ». La vecchia teoria, invece, deve ricorrere all'ipotesi di una lenta ricristallizzazione del solfato di piombo che, provocando l'ingrossamento dei cristalli di solfato, ne ostacola poi la riduzione per azione della corrente.

Basandosi su queste considerazioni il Féry è riuscito pertanto a costruire degli elementi « insolfatabili » [2] semplicemente ponendo la lastra negativa fuori del contatto dell'aria [3]. Questo fornisce una presunzione a favore delle sue idee, essendo nettamente contraddittoria colle conclusioni cui porta la teoria della doppia solfatazione, poichè il fenomeno di ricristallizzazione del solfato dovrebbe comunque avvenire.

Inoltre il Féry ha controllato, mediante analisi chimica, la presenza dei prodotti attivi da lui pretesi [4]. Ultimamente poi egli ha assoggettato la teoria a nuova prova sperimentale, misurando le variazioni in peso subite dalle lastre durante la scarica. I risultati ottenuti l'hanno indotto a completare la teoria stessa, considerando alcune altre possibili reazioni secondarie che hanno luogo contemporaneamente alla principale (1). La descrizione [5] di queste esperienze presenta molto interesse: esse meriterebbero di essere riconfermate usando lastre di formazione Planté, anzichè d'impasto - le quali ultime possono prestarsi a critiche -; inoltre la discussione fattane dal Féry non appare appieno convincente, e le conclusioni teoriche dedottene dovrebbero venir controllate più direttamente.

DESCRIZIONE DELLE ESPERIENZE DI FÉRY E CHÉNEVEAU — 1) *Metodo sperimentale:* Vennero preparati due elementi: il primo formato da una lastra positiva, appesa al piatto di una bilancia, e compresa tra due lastre negative fine; l'altro, con disposizione inversa, formata da una lastra negativa sospesa alla bilancia e da due placche positive. Il peso di materia attiva contenuta sulla lastra centrale è circa metà di quella che forma le lastre fine.

La quantità di elettrolita deve essere molto grande, onde evitare sensibili variazioni di densità durante la carica e scarica, le quali facendo variare la spinta idrostatica altererebbero le pesate. Per eliminare queste cause di errore si possono eseguire le misure soltanto 24 ore dopo che è cessato il passaggio della corrente: in tal modo la diffusione omogeneizza il liquido anche nelle immediate vicinanze delle lastre, però occorre allora tener conto delle eventuali azioni locali che possono nel frattempo far variare il peso anche a circuito aperto.

---

[1] Bull. Soc. Chim. de France XXV (1919) 223; Bull. Soc. Franc. des Electriciens (3 sez.) IX (1919) 85-96; Rev. Gen. d'Elect. (6 genn. 1917) p. 40-12; IV (13 luglio 1918) p. 34; V (26 aprile 1919) p. 627 28.

[2] Revue Génér. de l'Electr XIX (n. 9, 1926); Féry, Chéneveau, Paillard: Piles primaires et accumulateurs (J. B. Bailbère Paris 1925) p. 356; C. R. CLXXIX (1924) 1153; Rev. Gen. de l'Electr. XII (1922) 769 e 804).

Sull'accumulatore " insolfatabile „ Féry si è già occupato questo Giornale (XXXV (1926, n. 1) p. 10) colla nota del dott. G. Elliot.

[3] E dall'azione ossidante della lastra positiva.

[4] Loc. cit. nella nota (1).

[5] Ch. Féry et Ch. Chéneveau: Theorie complète du fonctionnement de l'accumulateur au plomb.: Revue Gen. de l'Elect. XIX (n. 8, 1926) p. 296-301.

La corrente arriva alla placca sospesa mediante pozzetti di mercurio, in cui s' immergono fili di piombo saldati alla placca stessa.

Dati sperimentali. Le lastre che hanno servito nelle esperienze di Féry Chéneveau sono del tipo leggero Gadot, a impasto, utilizzato per gli accumulatori d' automobile. Esse comportano una griglia in piombo antimonioso di 104 mm. × 104 mm. × 2 mm., divisa in 144 celle quadrate di 8 mm. di lato. L' impasto venne ottenuto mescolando minio con una soluzione di solfato d' Ammonio [6]. Vennero quindi seccate in stufa per 36 ore; immerse, dopo pesate, per ugual intervallo di tempo, in acido solforico a 28 B., nuovamente seccate; finalmente « formate »: le positive con una corrente di 0,25 A per 62 ore, le negative con 0,4 A per 56 ore.

Ulteriormente seccate e pesate esse accusarono un peso di circa 100 gr. di materia attiva (e precisamente 105 gr. la positiva, 99 gr. la negativa): Immerse in acido a 26,5 B. circa, vennero poi sottoposte a scariche e cariche successive per determinare esattamente le variazioni di peso. Il volume di elettrolita adoperato fu di circa 2200 cm^3.

Cause d' errori e correzioni. 1.) La sensibilità della bilancia adoperata raggiungeva a vuoto il centigrammo ma per un peso di quasi 200 gr. come nel caso presente, soltanto 0,05 gr.. I pesi erano stati controllati con una bilancia di precisione Curie. 2.) L' effetto della variazione della spinta idrostatica è debole: ammettendo un volume di 20 $cm.^3$ spostato dalla lastra, e una differenza nella densità dell' acido all' inizio e alla fine dell' esperienza di 0,005; il peso non rimane alterato che nella misura di 0,1 gr.: del resto i risultati si possono correggere in conseguenza. 3.) Anche l' errore dovuto alla variazione di temperatura non è sensibile: circa 0,0005 gr. per grado, con sbalzi non superiori ai 10 gradi.

4.) Quando si lasci in riposo la lastra come si è già accennato, il peso varia leggermente. Appena cessata la scarica ad es., la lastra positiva pesa 177,4 gr.; dopo un' ora di riposo 178; dopo 15 ore 178,3; dopo 24 ore 178,6. La lastra negativa subito dopo la scarica, ad es., 185,3, dopo $^1/_2$ ora 185,4; dopo 36 ore 187,7. Dai grafici corrispondenti risulta chiaramente come la placca negativa subisca alterazioni assai più (0,01 gr. all' ora) della positiva (0,05 gr. all' ora): inoltre, sopratutto per quest' ultima, l' aumento è molto più rapido appena cessata la corrente.

È pertanto necessario apportare una correzione relativa alle pesate effettuate dopo un certo tempo.

5.) L' agitazione e, come già si è detto, un gran volume di liquido costituiscono i mezzi migliori per diminuire l' errore dovuto ai cambiamenti di concentrazione: del resto gli stessi movimenti di oscillazione al momento della pesata tendono certamente ad omogeneizzare il liquido al contatto immediato della placca.

Risultati Sperimentali. 1.) Venne compiuta una prima esperienza scaricando in modo normale (così sino al gomito nella curva della f. e. m.) l' elemento, dopo carica completa, facendolo erogare 1 ampère durante 8 ore. Si ottenne così.

Variazione di peso per 8 A-h.		
	della placca positiva	gr. 5,5
	della placca negativa	gr. 10,1

2.) In una seconda prova si suddivise il periodo totale di scarica (9 ore) in tre intervalli (di tre ore ciascuno).

Le variazioni di peso constatate furono:

Amperes-ora erogati	placca positiva	placca negativa
3	2,2	4,4
6	4,4	8,2
9	5,7	11,4

Riportando questi risultati su un diagramma, si vede che la linea la quale rappresenta la variazione in peso in funzione degli ampéres-ora erogati è approssimativamente una retta, tanto per la lastra negativa come per la positiva [7].

3º) Il Féry esprimendo quindi le variazioni di peso in percento di materia attiva, *presente all' inizio della scarica*, ed ottiene — per una scarica completa — i seguenti valori ch' egli pone a confronto con le variazioni teoriche, calcolate in percento di materia attiva, *sufficiente, secondo la teoria stessa a fornire gli ampéres-ora erogati*

		Ampères-ora erogati 8		Ampères-ora erogati 9	
		last. posit.	last. negat.	last. posit.	last. negat.
Variazione di peso in percento di materia attiva.	riscontrato sperimentalmente	5,2	10,2	5,6	11,9
	secondo la teoria della doppia solfatazione	26,8	46,4	26,8	46,4
	secondo la teoria di Féry . .	—3,2	23,2	—3,2	23,2

Da questo specchietto Féry conclude che i risultati — *pur* essendo ancora alquanto distanti da quanto vuole la sua teoria — si accordano però meglio con questa piuttosto che con quella della doppia solfatazione; e propone, per ispiegare le divergenze, l'ipotesi di un trasporto secondario di piombo dall'una all' altro elettrodo, che ora esamineremo.

Dobbiamo però osservare come non abbia senso in realtà comparare valori *percentuali*, calcolati rispetto a quantità diverse di materia attiva [8], ma si debbano piuttosto paragonare le

---

[6] Può sussistere il dubbio che il solfato d' ammonio rimasto nell' impasto possa avere qualche influenza sulle variazioni di peso riscontrate. Converrebbe perciò ripetere le esperienze con lastre di formazione Planté, come già si è detto.

[7] Questa linearità per la lastra positiva non sempre si presenta, come appare da altri esempi riportati dal Féry in nota nel suo lavoro, che qui andiamo riassumendo.

[8] Infatti la materia attiva — come il Féry stesso fa osservare in una nota — non viene mai interamente utilizzata, ma soltanto secondo un certo " coefficiente di utilizzazione „. Inoltre il peso di materia attiva teoricamente necessario per ampéres-ora varia secondo la teoria ammessa e si può calcolare mediante il seguente specchietto dato dal Fèry stesso nella nota succitata, dove per le diverse sostanze viene indicato il peso equivalente ad un ampères-ora:

O 0,296 gr; Pb 3,86 gr; $PbSO_4$ 5,65 gr; Pb^2O^5 9,21 gr.
SO^4 1,79 gr; PbO_2 4,45 gr; Pb_2 7,72 gr; Pb_2SO_4 9,51 gr.

Il Fèry riporta altresì nella medesima nota uno specchietto dove le percentuali sperimentali sono rapportate al peso di materia attiva *teoricamente necessario* secondo le due teorie in presenza:

Ampères-ora erogati			Variazioni di peso in percento di materia attiva *teorica*: Sperimentali	Secondo la teoria
Teoria doppia solfataz.	lastra positiva	8	14,4	26,8
		9	14,7	26,8
	lastra negativa	8	32,7	46,4
		9	33,9	46,4
Teoria di Fèry	lastra positiva	8	7,2	—3,2
		9	6,9	—3,2
	lastra negativa	8	16,3	23,2
		9	16,9	23,2

I valori calcolati secondo la stessa teoria sono ora confrontabili fra di loro: se ne possono così dedurne gli " errori „ percentuali (cioè le differenze tra i valori teorici e sperimentali rapportate alla quantità di materia attiva teorica): per le teoria della doppia solfatazione l' errore risulta $\frac{12,4}{35,6} = \backsim 35\,\%$ per la lastra positiva, $\frac{13,7}{30,9} = \backsim 44,4\,\%$ per la negativa; nella teoria di Fèry: $-\frac{10,4}{73,6} = \backsim 12,8\,\%$ per la positiva, $\frac{6,9}{71,2} = \backsim 8,8\,\%$ per la negativa. Il confronto sarebbe tutto a vantaggio di quest'ultima teoria, ma ciò proviene soltanto dal fatto che secondo i

variazioni *assolute* di peso, riscontrate sperimentalmente e calcolate secondo le due teorie per ugual numero di Ampères-ora.

Eseguendo i calcoli, valendosi dei numeri dati dal Féry, (9) si ottiene il nuovo specchio:

Ampéres-ora erogati		Variazioni di peso in grammi			differenze fra i valori teorici e sperimentali	
			teorica			
		sperimentalmente riscontrata	secondo la teoria della doppia solfatazione	secondo la teoria di Féry	secondo la teoria della doppia solfatazione	condo la teoria di Féry
lastra positiva	8	5,5	9,6	— 2,36	— 4,1	+ 7,86
	9 (10)	5,7	10,8	— 2,66	— 5,1	+ 8,36
lastra negativa	8	10,1	14,3	14,3	— 4,2	— 4,2
	9 (10)	11,4	16,1	16,1	— 4,7	— 4,7

Da questo risulta come: nessuna delle due teorie si accorda con l'esperienza, benchè l'errore sia in realtà alquanto minore in quella della doppia solfatazione, avendosi qui almeno variazioni di peso nel senso voluto e non di segno contrario, come nella teoria del Fèry; inoltre in quella le divergenze per la lastra positiva e negativa risultano dello stesso ordine di grandezza, ciò che potrebbe spiegarsi con la possibilità di un errore sistematico nelle pesate, mentre in questa appaiono, oltre che di senso contrario, le une circa doppie delle altre in valore assoluto.

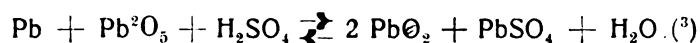
I risultati comunque non permettono di decidere definitivamente: i fenomeni che si passano agli elettrodi durante la scarica debbono essere molto più complessi di quelli schematicamente considerati nelle due teorie, le quali richiedono perciò di essere completate, considerando le eventuali reazioni secondarie.

Vediamo pertanto l'ipotesi ingegnosa, benchè non priva di artificiosità, che il Féry espone per integrare la propria teoria.

Reazioni secondarie nella scarica dell'accumulatore a piombo.

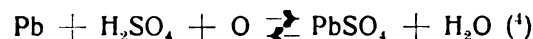
Il fatto — già osservato — che nella teoria del Féry le differenze tra le variazioni di peso teoriche e sperimentali sono di segno contrario per la lastra positiva e negativa, suggerisce l'idea che debba essere avvenuto un trasporto secondario di materia dall'una all'altra placca. Osservando allora come il liquido intermediario non sia in realtà acido solforico puro, ma una soluzione satura di solfato di piombo in acido solforico, Féry suppone che l'ione Pb^{++} possa scaricarsi assieme all'idrogeno sul catodo. Se quest'ultimo fosse di piombo puro la scarica sarebbe impossibile, il potenziale di scarica dell'jone Pb^{++} essendo assai maggiore di quello dell'idrogeno, dato il il valore delle concentrazioni rispettive.

Esperienze eseguite in laboratorio, usando come elettrolito acido per accumulatori, sia puro, sia con aggiunte di solfato di ammonio o di acido fenolsolfonico, e come anodo lamine di piombo puro o lastre di accumulatori sia positive che negative (per avere eventualmente in soluzione joni Pb^{+} provenienti dal $Pb_2 SO_4$) hanno dimostrato come un catodo di piombo puro non aumenti assolutamente di peso anche dopo elettrolisi prolungate: in altre parole non si ha deposito di piombo, così era da prevedersi. Ma durante la scarica dell'accumulatore funziona da catodo la lastra costituita da perossido di piombo: Féry suppone che l'jone Pb^{++} possa reagire con quest'ultimo e, in presenza di acido solforico, formando solfato di piombo. Egli rappresenta allora la reazione complessiva nel modo saguente:

$$Pb + Pb^2O_5 + H_2SO_4 \rightleftarrows 2\,PbO_2 + PbSO_4 + H_2O \quad (3)$$

La presenza del perossido e dell'acido solforico — che agiscono così come "depolarizzanti" — abbassa il potenziale di scarica dell'jone Pb^{++} tanto da permetterne parzialmente il deposito sotto forma di solfato. Questo solfato aumenta il peso della lastra positiva; questa d'altra parte perde ossigeno per riduzione del perossido: in definitiva essa accuserà una variazione di peso resultante dai due effetti indicati.

Inoltre il piombo così depositato sulla lastra positiva deve provenire dalla lastra negativa, perchè questa, durante la scarica, funziona da anodo, quindi l'eccesso di piombo ritrovato sulla prima deve riscontrarsi mancante nella seconda. Questa d'altra parte si arricchisce in SO_4 per effetto della trasformazione del piombo in solfato: la sua variazione di peso dovrà pertanto valere l'incremento corrispondente, diminuito del peso di piombo trasportato dalla corrente sull'altro elettrodo.

Vi è poi un altra reazione secondaria (11) sulla lastra negativa, che si produce durante la scarica e influisce pure sul valore del peso: l'ossidazione di una parte della materia attiva (qui costituita dal piombo spugnoso) a solfato

$$Pb + H_2SO_4 + O \rightleftarrows PbSO_4 + H_2O \quad (4)$$

Questa reazione di solfatazione — secondo Fèry (11) — interessa una quantità di materia attiva che è circa la decima parte di quella necessaria alla scarica dell'accumulatore.

Naturalmente poi, durante la carica, lastra positiva e negativa si scambiano la funzione di anodo e di catodo: le reazioni principali e secondarie descritte per ogni lastra debbono invertirsi quantitativamente, in modo che le variazioni di peso delle due lastre risultino — durante la carica — esattamente uguali e di segno opposto a quelle riscontrate durante la scarica.

Ora questo costituisce una gravissima difficoltà della teoria infatti la lastra negativa risulta formata da piombo e da solfato di piombo è non si vede quindi per quale causa il potenziale di scarica del piombo possa essere abbassato al punto da permetterne il deposito sotto forma di piombo metallico.

Inoltre occorre ammettere che la lastra positiva possa cedere anodicamente al liquido soltanto quella parte di piombo, depositatosi sotto forma di solfato durante la scarica: altrimenti per cariche prolungate si dovrebbe constatare un aumento permanente nella lastra negativa, il numero di ampère-ora risultando allora superiore che durante la scarica.

Nonostante queste obbiezioni, continuando l'esposizione intrapesa, vogliamo ora confrontare la teoria coi dati sperimentali dianzi discussi.

---

peso di materia attiva teorica è assai maggiore, ciò che diminuisce evidentemente gli errori *percentuali*. Siccome le pesate si eseguivano su un peso complessivo assai maggiore, ha senso soltanto confrotare gli "errori" assoluti, o rapportati alla stessa quantità di materia presente durante l'esperienza, come si è fatto in testo.

(9) Cfr. lo specchietto dato nella nota precedente. Il calcolo viene eseguito come segue: per ogni ampères-ora:

secondo la teoria della doppia solfazione: alla lastra positiva gr. 4,45 di PbO_2 passano a $Pb\,SO_4$ (gr. 5,65) con un aumento di 1,2 gr. (vale a dire si aggiungono gr. 1,79 di SO_4, si perdono $2 \times 0{,}296$ gr. di O_2); alla lastra negativa poi grammi gr. 3,86 di Pb passano a gr. 5,65 di $PbSO_4$, con un aumento di gr. 1,79 (di SO_4)

secondo la teoria di Fèry: alla lastra positiva gr. 9,21 di Pb^2O_5 perdono gr. 0,296 di O; alla lastra negativa gr. 7,72 di Pb^2 passano a gr. 9,51 di Pb^2 con incremento di 1,79 di SO_4.

Moltiplicando poi per il numero degli ampère-ora tali incrementi unitari, si hanno i dati riprodotti nel quadro in testo.

(10) In questo specchietto, da noi calcolato, abbiamo tenuto conto delle variazioni di peso realmente riscontrate nella scarica di 9 ampère-ora; e non abbiamo corretto, come invece ha fatto il Fèry nello specchietto precedente, i risultati stessi, estrapolando dalle variazioni di peso per un numero minore di ampères-ora, in modo che fosse esattamente soddisfatta la legge di linearità (delle variazioni di peso in funzione degli ampères-ora erogati), di cui abbiamo precedentemente parlato.

(11) Cfr. i lavori di Féry già citati nella nota. (2)

Verifica in base ai dati sperimentali. Si possono ora calcolare le variazioni di peso che le lastre debbono subire, durante la scarica di 9 ampère-ora, in base alla teoria di Féry così completata:

Piastra positiva:

Perdita in peso dovuto alla riduzione di Pb^2O_5 a $2PbO_2$, liberando 0,296 gr. di O_2 per ampère-ora: . . . $9 \times 0,296 = 2,66$ gr.

L' aumento sperimentalmente riscontrato essendo di . . . . 5,9 gr.

Il peso di $PbSO_4$ formato deve essere di . . 8,56 gr.

corrispondente a un peso di piombo trasportato per mezzo della corrente dalla lastra negativa di . . . . . . 5,84 gr.

Piastra negativa:

Aumento di peso per formazione di Pb^2SO_4 (aggiunta di gr. 1,79 di SO_4 per ampere-ore) . . . . . . $9 \times 1,79 = 16,11$ gr.

Id. id. per solfazione (formazione di $PbSO_4$ per azioni locali, che interessano circa un decimo della quantità di materia attiva teoricamente necessaria) $^1/_{10} \cdot 16,11 = 1,61$ gr.

Perdita di piombo sciolto dalla corrente e deposto sulla lastra positiva . . . . 5,84 gr.

Complessivamente l' aumento di peso teorico risulta di . . . . 11,16 gr.

L' aumento di peso riscontrato realmente è invece di 11,8

L' accordo ora è quindi pieno.

Calcoli analoghi eseguiti per le altre durate di scarica danno risultati ugualmente soddisfacenti.

Percentuale di ampére-ora corrispondente alle reazioni secondarie. Considerando l'esempio riportato della scarica 9 ampére-ora si vede facilmente come, avendosi per la lastra positiva una diminuzione di 0,296 gr. di O_2 per ogni ampére-ora corrispondente alla riduzione del Pb_2O_5 mediante l' idrogenione, e invece un aumento di 5,354 [12] per ogni ampére-ora utilizzato dalla reazione secondaria di scarica dell' jone Pb; se x rappresenta il numero di ampére-ora utilizzati nella prima reazione, y nella seconda; 5,9 essendo l'incremento di peso realmente subito dalla lastra

$$-0,296\,x + 5,354\,y = 5,9$$

mentre necessariamente, essendosi erogati in tutto 9 ampére-ora

$$x + y = 9$$

Risolvendo il sistema di equazioni, si ha immediatamente:

$$y = 1,51 \text{ A-k} \quad (^{13})$$

cioè degli ampére-ora erogati

$$\frac{1,51}{9} = 16,77\ \%$$

hanno servito a trasportare piombo dalla lastra negativa alla positiva.

La frazione di corrente relativa al trasporto di piombo deve dipendere dalla concentrazione dell'acido solforico, dalla temperatura, dalla presenza di altri sali, come solfati etc. Sarebbe interessante precisare l'influenza di questi fattori, ciò che potrebbe del resto costituire un controllo indiretto della teoria.

Coefficiente di utilizzazione delle lastre. Féry definisce quindi come coefficiente di utilizzazione delle lastre il rapporto tra le quantità di materia attiva teoricamente necessaria per la capacità dell' accumulatore e la quantità totale in realtà presente.

Nel caso dell' accumulatore che ha servito alle esperienze precedenti il peso di materia attiva è risultato di 99 gr.: la capacità essendo di 9 ampére-ore, la materia attiva strettamente necessaria — secondo la teoria di Féry — è di $9 \times 7,72$ gr. cioè 69,48 gr. Il coefficiente di utilizzazione è dunque

$$\frac{69,48}{99} = 0,70$$

valore concordante [14] con quello ottenuto sperimentalmente da Féry per mezzo dell' analisi chimica.

É questa una nuova prova favorevole alla teoria.

Riassunto. In conclusione la teoria della doppia solfatazione, pur non rispondendo in modo soddisfacente alla realtà, non si può dire contraddetta dall' esperienza in modo da doversi completamente abbandonare.

La teoria del Féry si presenta come assai ingegnosa; tuttavia, nella sua parte complementare, là dove afferma che una certa quantità di piombo viene trasportata dall' una all' altra lastra durante il passaggio della corrente, si presta a gravi obbiezioni e richiede di venir dimostrata più direttamente.

Essa merita una discussione ulteriore, sulla base di nuove esperienze, atte a controllare la possibilità di tale trasporto di piombo. Un lavoro sperimentale in tal senso sarà, se possibile, eseguito in questo laboratorio.

Ing. Ernesto Denina

Laboratorio di Elettrochimica
R. Scuola di Ingegneria - Torino.

(12) gr. 3,86 di Pb + gr. 1,79 di SO_4 = 5,65 gr. di $PbSO_4$ che deve essere diminuito dei 0,296 gr. di O_2 liberatosi contemporaneamente del Pb_2O_5 in virtù della 3), quindi in totale 5,354 gr.

(13) Féry e Chénevean danno invece y = 0,54 per aver impostato erroneamente il calcolo (loc. cit.: Rev. Gen. de l' Electr.: XIX p. 301). D'altronde lo stesso resultato si ottiene moltro più semplicemente, pensando che ad ogni ampére-ora corrispondono gr. 3,86 di Pb, quindi essendosi nel calcolo precedente trovati gr. 5,84 di Pb trasportato, sono stati necessari:

$$\frac{5,84}{3,86} = 1,51 \text{ A-k.}$$

Il calcolo riportato in testo venne eseguito per seguire — rettificandolo — il metodo di Féry e Chénevean (loc. cit.).

(14) Nell' articolo in questione di Féry e Chénevean, è dato al coefficiente d' utilizzazione il valore 0,79. La divergenza dal valore da noi calcolato nel testo, del resto così piccola da non influire sulle conclusioni, deriva da un errore di computo degli autori citati i quali hanno fatto il rapporto tra l'aumento percentuale di peso riscontrato nelle esperienze e quello teorico: ora il percento di piombo perso dalla lastra negativa non è quello relativo alla lastra positiva (6 %) bensì maggiore (∽ 85, %) mentre d'altra parte l'aumento percentuale di peso dovuto realmente alla scarica non è semplicemente quello riscontrato, dovendo essere diminuito dell'aumento dovuto alla reazione secondaria (4), inutile agli effetti della produzione della corrente: cioè ∽ 10,3 anzichè 11,9: ora $\frac{10,3}{23,2 - 8,5} = \frac{10,3}{14,7}$ vale precisamente circa 0,70.

Valvola termojonica da 100 Kw.

Nel Laboratorio di Nini Novgorodov, in Russia, si sta ora sperimentando un nuovo tipo di valvola termojonica oscillatrice dalla quale si spera di ottenere una erogazione massima di 100 Kw. Trattasi di un enorme bulbo di vetro a doppia camicia, raffreddato ad acqua nell' intercartapedine, con elettrodi interni di una speciale lega a base di tungsteno e torio. Questo tipo di triodo generatore è stato studiato dai tecnici della *Radioperidaccia* di Mosca che è la Società parastatale che governa il trust della Radio.

Servirà per una stazione ultrapotente di propaganda estera a disposizione della 3ª. Intenazionale.

Teleferica di servizio alla Galleria della Direttissima Bologna-Firenze

I grandi lavori della nuova ferrovia direttissima Bologna-Firenze, comprendono come lavoro di maggior mole, l'esecuzione della Grande Galleria attraversante l' Appennino, della lunghezza di circa 22 Km., avente il suo imbocco Nord in Val del Setta in località prossima a " *Lagaro* ", ed il suo imbocco Sud a Prato di Toscana.

La linea di accesso da Bologna è in gran parte eseguita e per il servizio dei lavori della Grande Galleria è stata da tempo attivata una linea secondaria a scartamento ridotto che distaccandosi dall'attuale ferrovia della Porretana alla stazione di Sasso, raggiunge nei pressi di Lagaro l' imbocco Nord, con un percorso di circa 25 Km.

Il Ministero dei Lavori Pubblici allo scopo di accelerare i lavori di preparazione della Grande Galleria, dopo avere inziato gli attacchi Nord e Sud, ha anche iniziato un attacco doppio centrale dirigendolo nei due sensi di nord e sud, ad esso si accede mediante due pozzi inclinati che dalla località « Cà di Landino » adducono al centro della grande galleria e che servono per alimentare di materiale e di uomini i lavori stessi e nello stesso tempo per asportare dalla galleria il materiale di scarico.

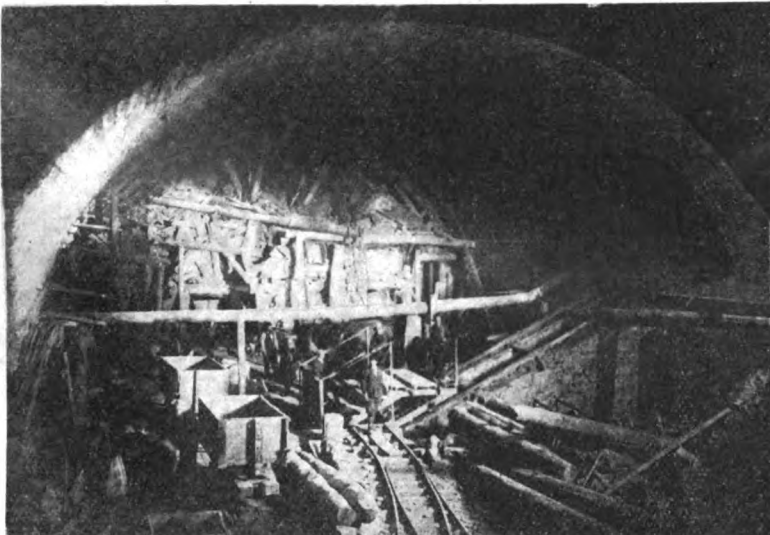



Fig. 1. L' attacco centrale della Grande Galleria.

Data l' importanza dei lavori dell' attacco doppio centrale, si impose subito il problema di un sicuro e potente mezzo di approvigionamento del Cantiere di « Cà di Landino » all'imbocco dei pozzi, per concentrarvi i materiali o mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori della galleria. L' approvvigionamento che all'inizio degli impianti era affidato a carri con traino animale e ad autocarri partenti da « Lagaro » (stazione di arrivo della ferrovia secondaria) e risalenti la carrozzabile fino a Cà di Landino (punto di attacco dei pozzi) apparve subito insufficiente e costoso.

L' Amministrazione ferroviaria prima, e quella dei LL. PP. poi, vennero dopo maturo esame alla conclusione che il mezzo più economico, più rapido e di maggior potenzialità atto a risolvere questo problema di approvvigionamento, si era quello di adottare una linea teleferica che partendo dal punto di arrivo della ferrovia secondaria (Lagaro) arrivasse direttamente all'imbocco dei pozzi a Cà di Landino. Il progetto è stato studiato ed eseguito dalla Soc. An. *Antonio Badoni di Lecco* in 10 mesi e l'impianto è ora in funzione da oltre un anno con enorme vantaggio dei lavori.

L' impianto è destinato al trasporto dei materiali vari e da costruzione dal cantiere situato all'impoccò Nord della Grande Galleria dell'Appennino presso Lagaro, sino ai pozzi abbinati ed inclinati della Galleria stessa in località Cà di Landino ed al trasporto in senso inverso assenzialmente dei materiali di scavo della galleria.

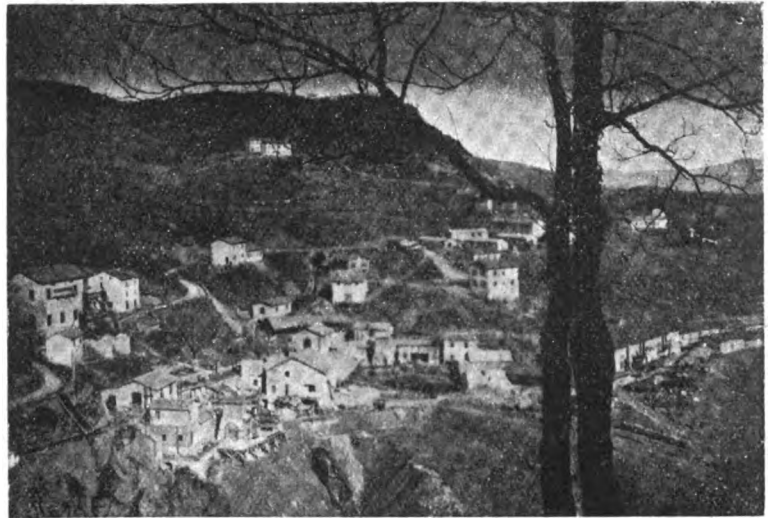



Fig. 2. - Il Cantiere di Cà di Landino.

Le caratteristiche principali sono:

Lunghezza della linea in proiezione orizzontale	m.	8980 circa
Dislivello fra i punti estremi	»	260 »
Lunghezza della linea secondo le catenarie .	»	9000 »
Tronchi nei quali è divisa la fune traente .	N.	1
Tronchi nei quali é divisa la fune portante .	»	5
Scartamento della linea	m.	2,50
Potenzialità di trasporto oraria	Kg.	27500 circa
Velocità della fune traente al minuto secondo	m.	2,50
Stazione motrice all'estremità superiore . .	N.	1
Stazione di rimando all'estremità inferiore .	»	1
Dispositivi di doppio ancoraggio intermedio .	»	1
Dispositivi di doppia tensione intermedi . .	»	2
Dispositivo di tensione ed ancoraggio intermedio	»	1
Cavalletti di linea in ferro.	»	73
Ponti protettori in ferro	»	2

L' impianto è del tipo continuo con due funi portantf, rispettivamente dei vagoncini in ascesa ed in discesa, con una fune di trazione continua, chiusa in anello, disposta sotto le

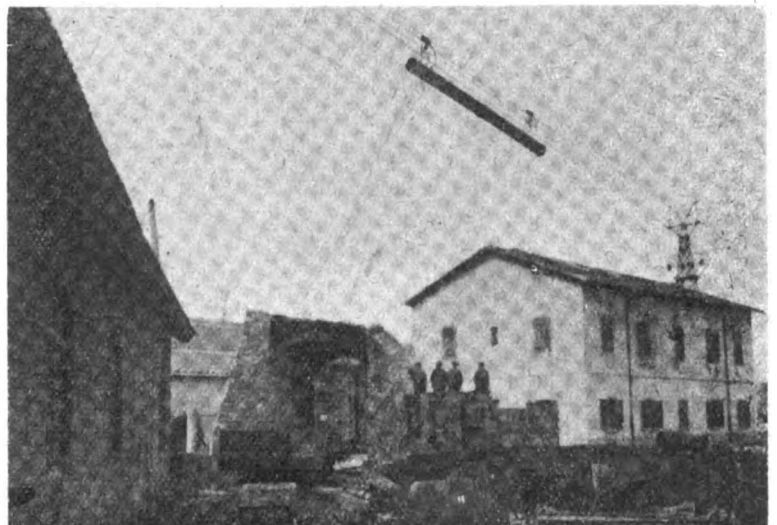



Fig. 3. - Il passaggio della teleferica sopra i cantieri dell' imbocco Nord.

funi portanti, l'attacco ed il distacco dei vagoncini dalla fune di trazione avviene automaticamente.

Le funi portanti sui due rami hanno lo stesso diametro (m/m 32) distano fra loro da m. 2,50, sono tese fra le stazioni estreme ed appoggiano lungo il percorso su scarpe speciali montate sopra cavalletti in ferro. Ciascun ramo di fune portante è diviso ugualmente in tronchi di lunghezza variabile tra m. 1300 e m. 2300 circa, e ciascuno dei tronchi è ancorato ad un estremo e teso all'estremo opposto da un contrappeso opportunamente dimensionato. Si hanno quindi lungo la linea dei dispositivi costruiti in ferro per gli ancoraggi o le tensioni di due tronchi di fune adiacenti.

Il profilo venne studiato sulla base delle caratteristiche di peso, di resistenza e di carico delle funi portanti in modo da ridurre al minimo l'altezza dei cavalletti, di non avere generalmente grandi campate, di dividere le funi portanti in tronchi di lunghezza tale che l' azione dei contrappesi risulti efficace.

La fune di trazione in un unico tronco è azionata da un gruppo meccanico comandato da motore elettrico alla stazione superiore ed è rimandato alla stazione inferiore intorno a grande puleggia montata su slitta e tesa da contrappeso. Lungo il percorso essa è sostenuta, in corrispondenza dei cavalletti, da appositi rulli.

Il funzionamento dell' impianto avviene come segue:

I vagoncini carichi all' estremo inferiore vengono spinti a determinati intervalli dalla rotaia di stazione in linea attraverso un dispositivo speciale ove sono ammorsati alla fune traente, sono quindi trascinati sulla fune portante sino all'estremo superiore e qui, attraverso un altro dispositivo speciale montato all'ingresso della stazione motrice, essi si liberano dalla fune traente e passano sulla rotaia pensile. Gli operai portano i vagoncini allo scarico e quindi li rimandano alla stazione inferiore vuoti oppure nuovamente caricati.

Funi. — Le funi portanti sono del tipo chiuso con anima di fili cuneiformi e rotondi del diametro di m/m 32 in acciaio, della resistenza di kg. 120 per m/mq di sezione.

I diversi tronchi di fune portante sono collegati fra di loro mediante giunti speciali di acciaio che permettono il passaggio dei vagoncini.

La fune traente è di costruzione a trefoli, diametro m/m 21, composizione 6 trefoli di 12 fili ciascuno ed un'anima centrale di canape, torsione Lang, fili di acciaio lucido della resistenza di Kg. 150 circa per m/mq.

Fig. 4. - Durante la manovra delle grandi bobine di fune traente.

Le funi portanti e la traente sono collegate ai relativi contrappesi di tensione mediante spezzoni di funi flessibili con 222 fili di acciaio lucido della resistenza di Kg. 160 circa per m/mq.

Vagoncini. — I vagoncini comprendono un carrello di acciaio con apparecchio di agganciamento e sganciamento automatico, una sospensione in ferro ed una cassa portante il carico, le due ruote del carrello sono in acciaio a larga gola montante su perni in acciaio duro mediante cuscinetti a sfere. La cassa è del tipo a piattaforma a sponde levabili e può venir sostituita con recipiente in lamiera per liquidi. Quando i vagoncini sono destinati al trasporto di legnami e ferramenta la cassa è abolita e la sospensione termina con bracci orizzontali muniti di contrappesi a catene.

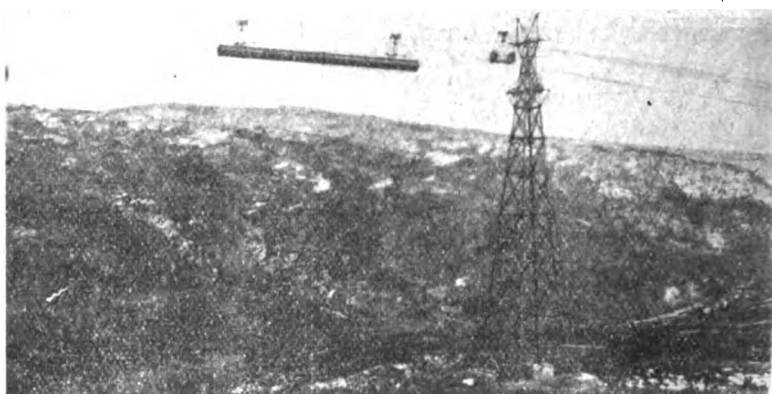



Fig. 5. - I diversi tipi di carrelli lungo la linea.

Materiale meccanico. — Oltre al gruppo motore della fune traente ed al dispositivo per l' agganciamento e lo sganciamento automatico si hanno nelle stazioni gli aghi di raccordo tra le funi portanti e le rotaie pensili, le puleggie di guida e di sostegno della fune traente con relativi perni e supporti, la grande puleggia di rimando inferiore montata su slitta, il gruppo di rimando al contrappeso della traente, le scarpe di appoggio delle portanti e gli ancoraggi delle funi portanti.

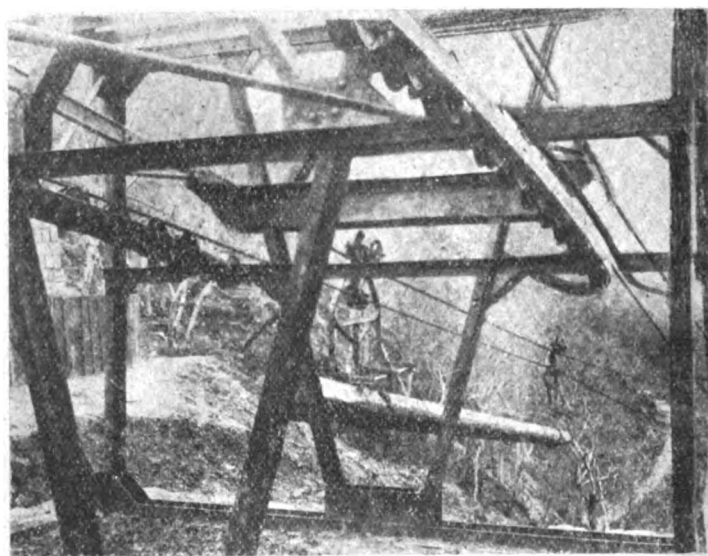



Fig. 6. - L' imbocco della Stazione Superiore con un carrello carico in discesa.

Lungo la linea si hanno: Le scarpe di sostegno delle portanti ed i rulli di sostegno a guida della traente, montati sui cavalletti, gli aghi di raccordo tra portanti e rotaie oltre le necessarie scarpe ed i rulli in corrispondenza dei dispositivi di ancoraggio e tensione.

Cavalletti. — I cavalletti di linea sono in ferro a 4 montanti principali con traliccio, portano ciascuno due scarpe per le funi portanti e due rulli per la fune traente e sono muniti di scaletta di accesso per la manutenzione e l' ispezione. Superiormente ogni cavalletto è foggiato con due bracci per l' attacco del paranco di manovra delle funi.

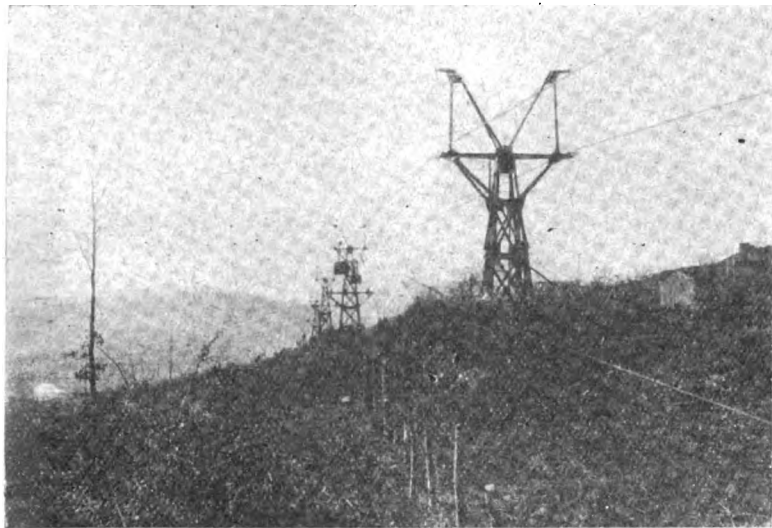



Fig. 7. – Un gruppo di cavalletti in linea.

Dispositivi di ancoraggio e tensione. — I dispositivi intermedi di ancoraggio e tensione delle funi portanti sono in ferro, convenientemente tralicciati con scalette di accesso. Essi portano gli aghi di imbocco, le rotaie pensili, le puleggie di rimando ai contrappesi, i rulli per la fune traente. Sono fissati alle fondazioni mediante bulloni.

Fig. 8. – Il dispositivo di Cà Rossa.

Ponti protettori. — I ponti protettori sono in ferro, di differente luce ed altezza a seconda dei casi. I montanti, all'uno ed anche ad entrambi gli estremi, sono così prolungati da costituire un sostegno per le funi.

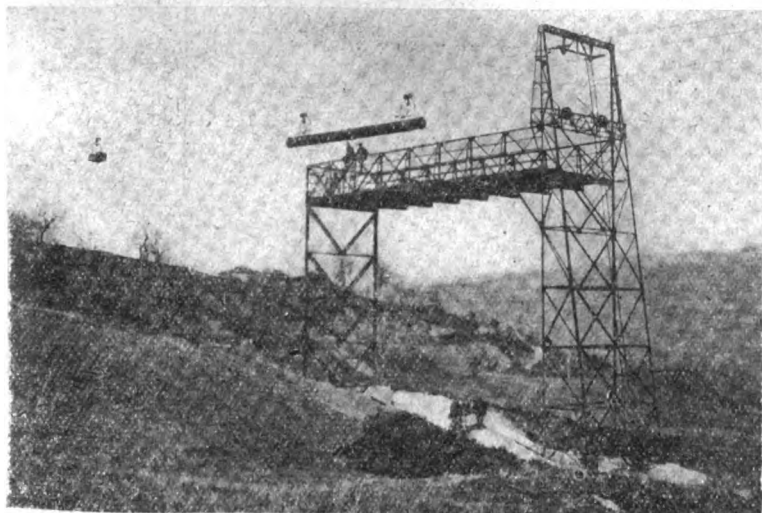



Fig. 9. – Uno dei pontili costruiti.

Stazioni. — La stazione motrice superiore è costruita in ferro con gli ancoraggi delle funi portanti. I vagoncini carichi in arrivo, dopo aver abbandonato la fune traente attraverso l' apparecchio di sganciamento, vengono spinti sulla rotaia pensile, e vengono a trovarsi di fianco ad un binario Decauville in posizione opportuna per il trasbordo dei materiali dalle benne ai cassoni delle decauville.

La stazione inferiore è pure costruita in ferro con la stessa disposizione.

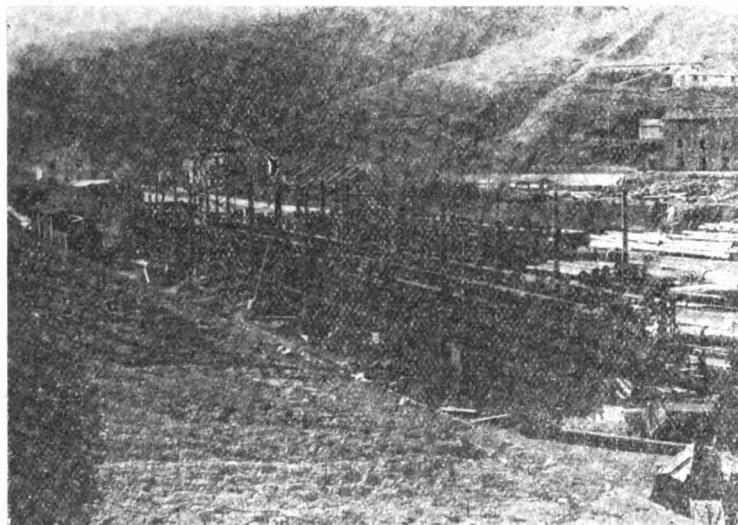



Fig. 10. - La stazione inferiore durante il montaggio.

Gruppo motore. — Il gruppo motore comprende una puleggia verticale a due gole, una contropuleggia verticale ad una gola, una puleggia orizzontale di scartamento ed una seconda puleggia verticale di rinvio. La puleggia a due gole ha solidale una faccia freno ed un ingranaggio cilindrico che imbocca con un pignone, l'albero del pignone va ad un riduttore di velocità e questo è azionato dal motore elettrico mediante cinghia.

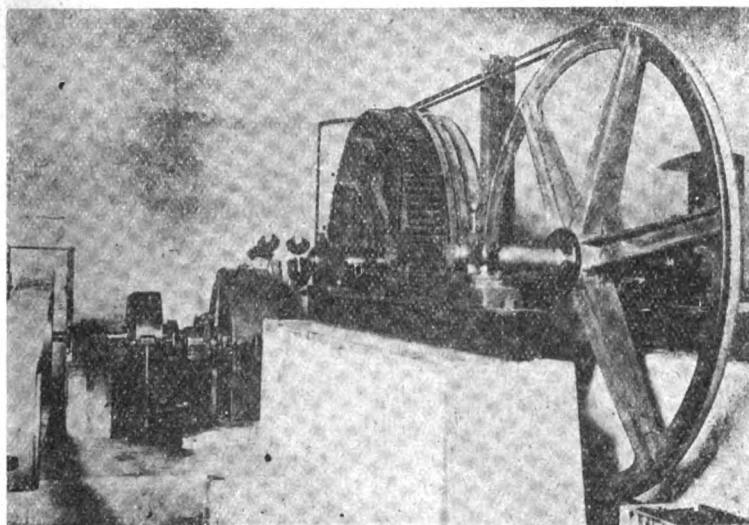



Fig. 11. - Un particolare del gruppo motore.

Il motore elettrico, a corrente alternata trifase e della potenza di 65 HP, è munito di reostato per l'avviamento a pieno carico e completato dal quadro con voltmetro, amperometro, interruttore e valvole.

Il gruppo motore è disposto dietro la stazione propriamente detta ed il manovratore può sorvegliare il funzionamento tenendosi vicino all' apparecchio telefonico ed ai dispositivi di arresto e frenatura.

L' impianto di questa teleferica sebbene rappresenti una bella istallazione sussidiaria ma provvisoria, esso contribuisce notevolmente alla rapida efficace ed enonomica costruzione della Grande Galleria; cosicchè abbiamo voluto descriverlo ed illustrarlo con fotografie perchè in queste colonne rimanga segnalato il modo come alcuni lavori della Direttissima Bologna-Firenze vennero predisposti per portarli celermente ad effetto.

ING. A. GAZZARRINI.

Il telegrafo dell'avvenire ed il teletipo

Il Murray, che è uno specialista ben conosciuto in materia di telegrafia, ha presentato recentemente alla « Institution of Electrical Engineers » una interessante comunicazione relativa ad un argomento di novità, cioè la cosiddetta « teletipia », mettendo in evidenza la circostanza che la telegrafia si accaparrerebbe un' interessamento molto maggiore qualora la trasmissione dei dispacci potesse essere più rapida ed allorchè essa fosse posta a diretta disposizione dei privati.

É solo recentemente però che è stato creato un telegrafo stampante rapido per uomo d'affari, ma per riuscire completamente allo scopo occorrerebbe altresì che le rete telegrafica fosse altrettanto ramificata quanto quella telefonica. In queste condizioni il telegrafo potrebbe profittare dei suoi vantaggi sul telefono, costituiti da un minor costo di trasmissione, iscrizione dei messaggi trasmessi, utilizzazione migliore del materiale.

La trasmissione telefonica di una parola di sei lettere necessita 365 vibrazioni e dura un terzo di secondo, mentre la stessa trasmissione per via telegrafica, non esigerebbe che 21 vibrazioni intiere. Il telegrafo non occupa che un solo filo, mentre il telefono ne occupa due ed inoltre la linea telefonica deve poter dare passaggio a correnti di frequenza elevata e non permette, come il telegrafo, la trasmissione in duplex mentre questo ultimo consente la applicazione degli artifici (bobine Pupin, valvole, frequenze totalizzate, correnti portatrici, circuiti combinati, ecc.) impiegati in telefonia per il miglioramento delle trasmissioni.

I messaggi telefonici non possono essere messi in riserva, poichè essi necessitano la presenza contemporanea di due corrispondenti ed il numero di errori che si producono non consentono di assicurare la sicurezza commerciale.

Il telegrafo non può subire la concorrenza della posta aerea ed i difetti attuali, cui il servizio telegrafico è soggetto (lentezza, prezzo elevato) possono essere agevolmente corretti e perciò basterà trovare apparecchi terminali convenienti, dato che il numero dei circuiti telegrafici a disposizione risulta perfino eccessivo per il traffico attuale.

L'impiego generalizzato dell'apparato Morse costituisce un ostacolo assai rilevante per l'utilizzazione del telegrafo privato ed il Murray è d'opinione che un doppio rimedio a questa pregiudicata situazione si possa avere diffondendo l'uso dei telegrafi stampanti a tempo di arresto e creando delle centrali teletipiche.

Non è infatti che nell'ultimo decennio che è stato creato il multiplex rapido a tastiera, mentre la messa a punto dell'importante innovazione costituita dai ricevitori stampanti a tempo di arresto, data da soli tre anni.

Quanto agli uffici centrali si pone in discussione la questione se sia meglio utilizzare le centrali telefoniche esistenti od installare delle centrali speciali. In questo secondo caso, la centrale teletipica (la parola « teletipo » si applica nella fatti specie ad ogni apparecchio stampante conveniente) può essere anche stabilita in una sezione separata della centrale telefonica ed essere poi, in progresso di tempo, successivamente aumentata.

L'equipaggiamento di una centrale teletipica sarebbe sensibilmente lo stesso di quello di una centrale telefonica e le commutazioni necessarie per mettere gli abbonati in diretta comunicazione fra loro sarebbero essenzialmente le stesse.

Questa organizzazione permetterebbe di sopprimere i fattorini latori di dispacci e gli operatori e di prolungare il servizio per tutta la notte durante la quale si finirebbe di trasmettere i dispacci perforati durante la giornata, dispacci che il destinatario troverebbe al mattino nel suo ufficio.

In America la Western Union C° ha abbozzato una organizzazione del genere e vende i teletipi e la Bell Telephone C° ha fatto una grande propaganda a Chicago per l'abbonamento teletipico.

É a prevedersi che la moltiplicazione delle reti telegrafiche private non mancherà di condurre in breve tempo a domande di intercomunicazione e per conseguenza alla creazione di centrali teletipiche, cosa che, dal punto di vista degli affari, avrebbe per conseguenza lo sgombro delle città mediante trasporto alla periferia dei servizi di manutenzione, contabilità, ecc.

Il teletipo avrà sul telefono il vantaggio di fornire un più grande numero di vie per le comunicazioni interurbane, poichè ogni filo può corrispondere a sei settori, mentre che una sola comunicazione telefonica occupa due fili.

Coll'introduzione delle centrali teletipiche la circolazione manuale dei telegrammi sarà costituita dalla commutazione manuale ed in seguito si addiverrà alla commutazione automatica, sopprimente le ritrasmissioni in corso di esecuzione e la tassa non si applicherebbe più al numero di parole trasmesse, bensì alla durata ed alla distanza della comunicazione.

In Germania si è già realizzata una organizzazione simile servendosi del Ferndrücker di Siemens ed Halske, il quale apparecchio presenta però una velocità di trasmissione troppo debole ed in America la Western Electric ha cercato di riunire gli apparecchi stampanti a tempo di arresto coi circuiti multiplex delle grandi linee.

Dal punto di vista finanziario le spese della emissione e della ricezione saranno completamente a carico dell'abbonato il quale le accetterà volentieri se gli apparecchi saranno facili a maneggiare e basterebbe già, per disporre di uno scambio considerevole, che la nuova telegrafia si attribuisse solo l'un per cento del traffico telegrafico ordinario.

Dott. Giulio Elliot

Perfezionamenti nei Ricevitori per Telegrafia senza fili

Si tratta di argomento sulla telegrafia senza fili e più particolarmente di una nuova costruzione del ricevitore.

Il dispositivo consiste:

1°) nel rendere possibile di ricevere contemporaneamente due o più telegrammi,

2°) nel togliere l'usuale ricevitore a cuffia sostituendolo con un comune recevitore fonico con realis,

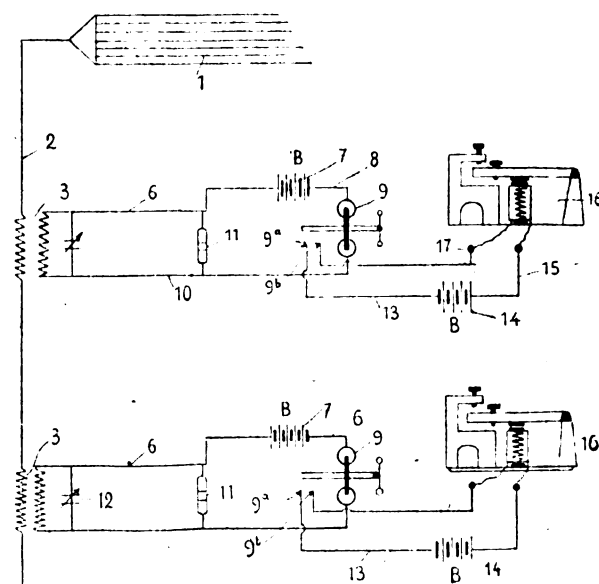
3°) nel costruire un apparecchio ricevitore, con cohrer sensibile, atto a completare il circuito attraverso il relais in modo che questo chiuda il circuito stesso attraverso il ricevitore fonico assicurando così una esatta ricezione dei telegrammi,

4°) nel costituire infine un sistema nel quale l'uso dei diversi apparecchi ricevitori permetta, sull'unico gruppo di antenne, di ricevere radiotelegrammi sintonizzati per diverse lunghezze d'onda.

I Signori J. Thompson e John Thompson hanno studiato e trovato il modo di risolvere i sopra esposti quesiti, che descriviamo con l'ausilio del qui riportato disegno schematico.

Un sistema di antenne, rappresentato in figura da 1, ha un solo conduttore 2 connesso con uno dei morsetti dell'avvolgimento primario di un trasformatore elevatore di tensione 3 di cui l'altro morsetto opposto è messo a terra in 5 mediante il conduttore 4.

Si può anche far uso di più trasformatori in serie, nel qual caso i morsetti corrispondenti vesgono inseriti sui conduttori 2 e 3 e messi a terra in 5 e sintonizzati per diverse lunghezze d'onda, in modo che uno o più telegrammi possano essere contemporaneamente ricevuti sullo stesso sistema di antenne.

L'avvolgimento secondario del trasformatore 3 è connesso col conduttore 6 al polo di una batteria di accumulatori 7, il cui secondo polo è riunito mediante il conduttore 8 ad uno dei morsetti di un relais 9. L'altro morsetto di questo relais è connesso col secondo morsetto dell'avvolgimento secondario del trasformatore 3 mediante il collegamento 10.

il coherer 11 disposto a ponte fra i conduttori 6 e 10 permette di chiudere il circuito attraverso il relais 9; è quindi chiaro che la corrente indotta nell' avvolgimento secondario del trasformatore agirà in modo da far chiudere, mediante il cohrer, il cicuito della batteria attraverso il relais.

Per rendere più agevole il funzionamento del cohrer, è stato disposto un collegamento 12 fra i conduttori 6 e 10 in parallelo col trasformatore 3 ed il cohrer 11.

Il relais 9 è poi munito di una speciale leva che può fare contatto coi punti 9a e 9b, i quali sono rispettivamente congiunti col morsetto 15, attraverso il conduttore 13 e la batteria 14 del rocchetto di un ricevitore fonico 16 e con l'altro morsetto 17 di detto rocchetto.

Azionando il relais 9 la corrente della batteria 14 eccita i magneti del ricevitore fonico; e i diversi trasformatori, relais, ricevitori fonici, applicati ad un solo sistema di antenne, sintonizzando i trasformatori per diverse lunghezze d' onde, rendono possibile di ricevere contemporaneamente diversi telegrammi sullo stesso sistema di antenne.

ING. A. LEVI.

Raddrizzamento di correnti alternate
a mezzo di valvole

Vari sono i dispositivi che fanno uso di valvole quali organi raddrizzatori delle correnti alternate.

Il Latour vi ha però introdotto dei perfezionamenti pratici, ideando un sistema di alimentazione del circuito di riscaldamento delle valvole, destinate al raddrizzamento delle correnti alternate, che permette di utilizzare la stessa corrente alternata anzichè una sorgente diversa a corrente continua, comune o no ai due filamenti.

Uno dei dispositivi da lui studiati è quello rappresentato dallo schema della fig. 1, in

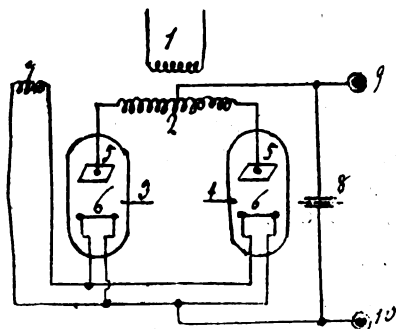



Fig. 1.

cui il primario del trasformatore 1 raccoglie la corrente alternata da raddrizzare, mentre il secondario 2 è collegato alle piastre 5 delle due valvole 3 e 4 adoprate per tale raddrizzamento.

Il punto centrale di detto secondario è riunito ad un morsetto 9, ed i filamenti delle valvole, connessi in parallelo, sono collegati col morsetto 10.

Per attenuare le fluttuazioni della corrente raddrizzata, il Latour ha collegato un condensatore 8 in derivazione fra i due morsetti 9 e 10 ed effettua, secondo il suo sistema, il riscaldamento dei filamenti 6 delle valvole mediante corrente alternata, derivata dalla sorgente stessa di cui si deve raddrizzare la corrente, con l'adozione di un trasformatore oppure di un autotrasformatore 7.

Un secondo schema è anche quello rappresentato dalla Fig. 2, nel quale la corrente

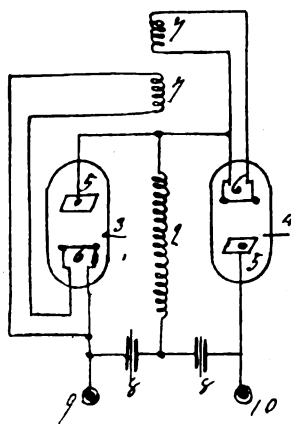



Fig. 2

da raddrizzare perviene da un trasformatore il cui avvolgimento secondario è indicato con la lettera 2.

Una estremità di questo secondario è connessa rispettivamente con la piastra 5 della valvola 3 e col filamento 6 della valvola 4, mentre l'altra estremità è connessa — mediante tramite dei condensatori 8 — al filamento 6 della valvola 3 e alla piastra 5 della valvola 4.

La corrente raddrizzata è raccolta fra i due morsetti 9 e 10.

Anche in questo secondo schema l'alimentazione dei filamenti 6 delle valvole viene effettuata con impiego di corrente alternata, derivata dalla sorgente di corrente che si vuol raddrizzare, facendo uso di due trasformatori o autotrasformatori i di cui secondari sono rappresentati in figura con la lettera 7.

A questo riguardo è opportuno osservare che, effettuando il riscaldamento dei filamenti con corrente continua, è indispensabile disporre di due sorgenti separate perchè una sorgente comune darebbe in realtà una differenza di potenziale fra le piastre e i filamenti.

Un'applicazione interessante dei montaggi sopra descritti si ha nelle stazioni T. S. F. che utilizzano generatori catodici. La tensione ottenuta, raccolta fra i morsetti 9 e 10, può essere impiegata per alimentare i circuiti delle piastre e filamenti dei generatori catodici, il cui filamento verrebbe riscaldato a spese della corrente alternata ottenuta dalla corrente alternata raddrizzata.

Se, nello schema indicato in Fig. 2, si verificasse che un filamento di una delle valvole avesse a spezzarsi, la tensione si eleverebbe immediatamente ai morsetti dell'altra valvola con danno del filamento di questa medesima valvola che si brucerebbe.

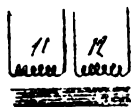



Fig. 3

Perciò, occorre premunirsi contro tale inconveniente utilizzando all'uopo un rocchetto di self — induzione, simile a quello rappresentato schematicamente dalla Fig. 3, sul cui nucleo magnetico sono collegati due avvolgimenti 11 e 12 inseriti a loro volta nel circuito di alimentazione di uno dei filamenti delle valvole.

In tali condizioni i flussi prodotti da questi avvolgimenti si fanno equilibrio, e non si viene così a produrre alcun flusso resultante nel nucleo magnetico.

Se infatti si suppone pertanto che il filamento, nel cui circuito si trova l'avvolgimento 11, si spezzasse, il flusso magnetico prodotto da 11 venendo a cessare non farà più equilibrio al flusso mognetico prodotto da 12, il quale circolerà solo nel nucleo.

L'avvolgimento 12 si comporterà allora come una induttanza, che limiterà la corrente nel circuito ed impedirà al filamento della valvola corrispondente di brucisrsi.

Non volendo far uso di un rocchetto addizionale di self-induzione, si potrebbe raggiungere lo stesso scopo costruendo il trasformatore destinato ad alimentare i filamenti secondo lo schema mostrato dalla Fg. 4.

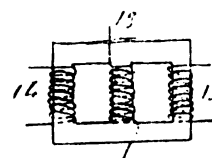



Fig. 4.

Il primario di questo trasformatore è rappresentato da 13, mentre i secondari 14 e 15 sono avvolti in modo che i loro flussi si fanno equilibrio. In simili condizioni il flusso è in effetti eguale a quello che si verifica nel caso del rocchetto di self — induzione, perchè avvenendo un'apertura del circuito del secondario 14, si provoca diminuzione di intensità nel circuito del secondario 15.

Diremo infine che gli schemi indicati si riferiscono ad impiego di corrente monofase, ma i concetti su riferiti trovano applicazione anche nel caso di correnti polifasi.

ING. A. LEVI.

Protezione dei cavi telegrafici e telefonici da contatti con linee ad alta tensione

Uno dei problemi che più ha appassionato i tecnici, è sempre stato quello di proteggere dai pericoli derivanti da contatti con liuee di trasmissione ad alta tensione i cavi telegrafici e telefonici, e molte soluzioni pratiche — anche talvolta eleganti — sono state escogitate, pur persistendo a sospendere le linee telegrafiche e telefoniche di servizio, sulle stesse palificazioni portanti le linee di trasporto di energia ad alto potenziale, anche se queste sono di lungo percorso.

Ma le poche soluzioni trovate non sono praticamente estensibili ed applicabili nei casi di importanti comunicazioni telefoniche e telegrafiche, con numero notevole di circuiti, ove il servizio deve procedere rigorosamente ed ininterrottamente, senza pericoli per le persone e gli apparati e senza disturbi per difetti di induzione: inconvenienti questi inevitabilmente determinati dalla prossimità delle linee di trasporto ad alta tensione ai cavi telefonici e telegrafici.

Un esempio caratteristico è dato dagli impianti telefonici e telegrafici eseguiti dalle ferrovie dello Stato, lungo le linee elettrificate, che sono di eccezionale importanza pel complesso movimento ferroviario.

In questi casi, per ovviare a gran parte degli inconvenienti citati, si riuniscono i circuiti in cavo, dando ad esso una sospensione propria, se aereo, lontano da possibilità di contatti pericolosi, o posandolo nel sottosuolo, oppure deviando i circuiti a fili nudi e allontanandoli convenientemente dalla sede dei pericoli e disturbi.

Queste soluzioni non sono sempre agevoli, mentre risultano molto costose.

Negli impianti finora eseguiti di cavi telegrafici e telefonici in prossimità di linee ad alta tensione, si cerceva di ottenere la protezione armando con fili e nastri di ferro il

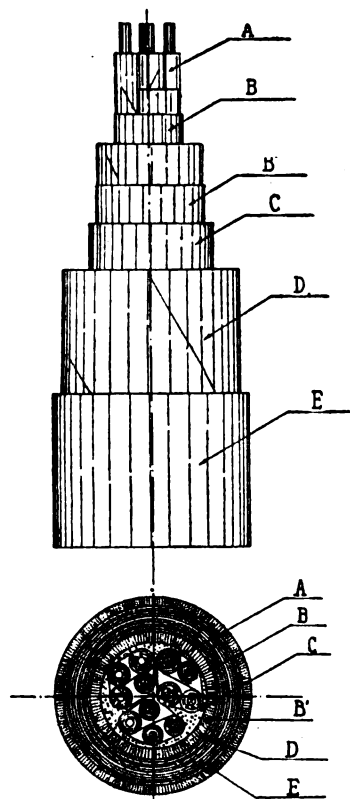



Fig. 1 e 2.

cavo, e facendo frequenti messe a terra, allo scopo di mantenere l'armatura a potenziale zero.

Praticamente però il dispositivo su accennato si è dimostrato insufficiente, poichè il conservare lungamente un' ottima terra è quasi impossibile.

L' Ing. Danieli ha ideato un sistema di protezione che differisce sostanzialmente da quello sopra accennato poichè, anzichè ammettere un potenziale costantemente uguale a zero sulla protezione esterna del cavo, prevede, ed anzi consente a questa, di raggiungere il potenziale della prossima linea ad alta tensione.

Il dispositivo di sicurezza è fondato essenzialmente sull'applicazione di un appropriato dielettrico interposto fra il tubo di piombo che racchiude il cevo ed altra guaina esterna di protezione metallica.

Vediamo di illustrare questo concetto col seguente esempio e con l' ausilio delle Fig. 1 e 2.

Un cavo B' sia costituito da coppie e bicoppie B curvate e ricoperte poi da un mantello di piombo C, costruito in tutto conforme ai tipi di cavi comunemente in uso.

Sopra il mantello di piombo C che racchiude il cavo — qualunque sia la sua struttura interna, la distribuzione dei circuiti di cui è composto, e l'isolante che riveste i singoli conduttori — si applichino convenientemente tanti tratti successivi di materiale isolante D (ad esempio carta impregnata di altro qualsiasi isolante) e si rivestano questi nuovamente di un tubo di piombo E, o di altro materiale di protezione di qualsiasi natura, in diretta correlazione con la specie e qualità del dielettrico sottostante.

In conseguenza della applicazione dello strato di dielettrico, adeguatamente studiato e appropriato alla differenza di potenziale cui esso dielettrico può occasionalmente esser chiamato a sopportare, si realizza, nella pratica, quella condizione di sicurezza per la quale, anche se la protezione esterna, sia essa effettuata in tubo di piombo o in altro rivestimento, l' effetto della corrente di una linea ad alta tensione, che andasse eventualmente ad investire il cavo, verrebbe eliminato in virtù del dielettrico sottoposto, ed il cavo telefonico interno non risentirebbe conseguenza alcuna di quanto fosse avvenuto esternamente ed immediatamente alla sua guaina metallica C.

Tale cavo può quindi essere sospeso alle palificazioni dell' alta tensione con i sistemi ordinari, aggrappato a funi metalliche ammarrate alle palificazioni, oppure direttamente ammarrato ad esse, purchè preventivamente protetto da armatura autoportante, costituita da fili metallici a spirale continue che lo inviluppino.

ING. A. LEVI

AVIAZIONE CIVILE IN ITALIA

Sta per iniziarsi il servizio dell'*Aereo-Espresso-Italiano* sulla linea *Brindisi-Atene* e *Atene-Costantinopoli*, Km. 625

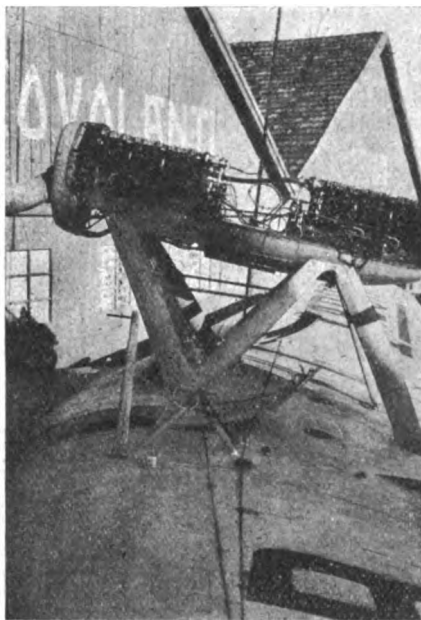



Fig. 1. - Il castello dei motori sul dorso dell' apparecchio.

sul primo tratto. Gli idroscali di Brindisi e Atene sono pronti. Gli idravolanti sono stati costruiti dalla *Società Idrovolante Alta Italia* di Sesto Calende ed hanno le seguenti caratteristiche:

Motori (due) tipo Isotta Fraschini, da 400 H. P. montati in *tandem*, castello sul dorso.

Doppia *coque* con trave di coda. Monoplano ad ala spessa (1,30 max), coda monoplana in legno a piano fisso-regolabile in volo munito di tre timoni di direzione.

Apertura d' ali m. 24
Lunghezza m. 16,50
Altezza m. 4,50
Carico trasportabile Kg. 1800

A bordo è installato un complesso radioelettrico studiato dalla *Società Radio Italia*.

Il trasmettitore ha due valvole *Radiotechnique* da 50 Watt, modulatrice l' una, oscillatrice l' altra. Si può trasmettere tanto in telegrafia che in telefonia su 600 e 700 metri d' onda.

La corrente è fornita da una generatrice a doppio collettore, azionata da un elica monopola con contrappesi ed a passo variabile automaticamente per modo che, qualunque sia la velocità dello scafo, il numero dei giri è sempre costante. Il ricevitore è trival-

Fig. 2 - L' installazione a bordo e le manovre del pilota.

volare, per una gamma d'onda dai 300 ai 1000 metri. Tutte le manovre sono fatte comodamente dal pilota per mezzo di leve.

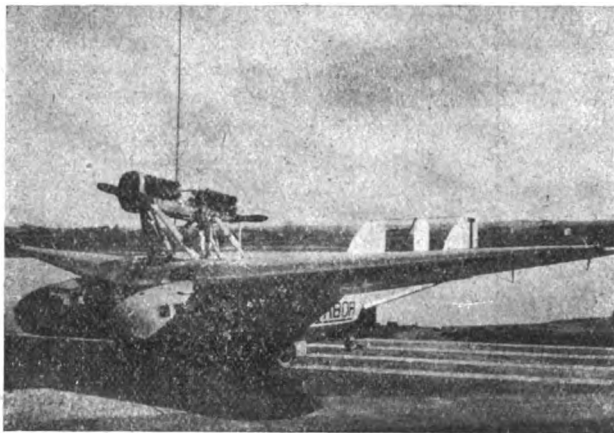



Fig. 3 - L'aereo di fortunà quando l'apparecchio è in mare.

L' areo normale è sotto la carlinga. Quando l'apparecchio è in mare, si ricorre ad un aereo tubolare di fortuna ed in questo caso la corrente è fornita da un gruppo generatore a benzina.

In volo, le distanze di trasmissione sono di Km. 250 (telegrafia) e di Km. 150 circa (telefonia); sul mare queste distanze sono un poco minori.

I collaudi radiolettrici hanno avuto luogo recentemente a Civitavecchia con esito brillante.

R. R.

UN LIBRO ED UN INSEGNAMENTO

Un libro che recentemente ha avuto un certo successo anche in Italia è quello scritto da Henry Ford in collaborazione con Samuel Crowther, e di cui il Benco fece una buona traduzione italiana (¹).

Non é dubbio che il successo sia in gran parte dovuto alla notorietà del primo dei due autori, che tutti sanno essere il più fortunato costruttore di automobili degli Stati Uniti, e forse il più ricco uomo del mondo: ma si deve dir subito che, leggendo il libro, non si prova poi la disillusione di non aver capito a che si debba realmente ascrivere quella straordinaria fortuna, o di non averci trovato qualcuna di quelle idee semplici e geniali a cui di solito informano le loro azioni gli uomini realmente superiori.

Nello scrivere la sua vita e la sua opera il Ford non si atteggia a modello del come si possa con facilità diventar miliardari: e del resto chi volesse, leggendo libri di tal fatta, trovarvi il segreto per farsi fortuna, dovrebbe probabilmente accontentarsi di quella di cui andò lieto il filosofo Diogene. Ma il Ford crede non inutile aver scritto questo suo libro, nel desiderio che venga una volta di più riconosciuto, sul suo esempio, che prosperità e felicità devono essere ottenute mercè lo sforzo onesto, o quanto dire in grazia all' onesto lavoro.

Del libro si sono occupati con recensioni più volentieri gli studiosi di scienze economico-sociali, che i tecnici. In vero i dettagli tecnici, quelli cioè relativi all' organizzazione di lavoro nelle officine Ford, non sono troppo abbondanti, mentre sono assai diffuse considerazioni d'ordine generale cui il Ford dice di essersi attenuto nel successivo sviluppo della sua grandiosa azienda.

Ma poichè qualche risultato tecnico che l'autore non trascura di mettere sotto gli occhi del lettore, per dargli modo di valutare la bontà di quei suoi principî, desta interesse appunto come dato industriale, così non sarà male scriverne qualche cosa anche in questa Rivista, nell'opinione che quanto il Ford scrive intorno alla sua particolare industria, può trasportarsi ugualmente bene in altri campi dell'attività industriale, e particolarmente del campo elettrico, che in cospicua parte, con le sue svariate produzioni, è venuto, alla stessa guisa del campo dei motori a scoppio, a modificare profondamente le nostre abitudini di vita.

E, pur riconoscendo che quei due campi non sono affatto interdipendenti, ci pare appunto che questo abbiano di comune, un impiego cioè sempre più crescente di mano d'opera, ed un accentramento di questa mano d'opera in pochi organismi sempre più vasti e più complessi.

Il dato riferito da Ford che forse più di ogni altro riesce a colpire la nostra immaginazione è contenuto nell'asserzione che con meno di cinquantamila operai le sue officine riescono a produrre giornalmente quattromila automobili, pronte ad essere messe in moto. Ad evitare che si creda che questa fortissima produzione sia dovuta al far entrare nel montaggio delle macchine parti acquistate da organizzazioni diverse dalla Ford, lo scrittore ha cura di avvertire che egli fabbrica la massima parte dei singoli pezzi, perchè, dato il forte consumo, gliene deriva un vantaggio nel costo; e cita un esempio molto convincente, quello cioè che, per sottrarsi all'alto prezzo raggiunto dal vetro dopo la guerra, egli non ha esitato di includere nelle sue officine anche una vetreria, per la produzione diretta di tale articolo.

Il lettore dunque con una semplice divisione mentale si accorge che il Ford è pervenuto al seguente risultato: che ogni sua automobile cioè, per venire consegnata alla vendita, non richiede un impiego superiore, a partire dal primo trattamento della materia bruta, a dodici o tredici giornate lavorative di operaio, di otto ore cadauna.

Questo sorprendente risultato non è ascritto da Ford tanto al fatto della straordinaria produzione giornaliera, ma sibbene a quello di essersi limitato alla produzione di un unico tipo di vetturetta leggera, che egli chiama il tipo « T », di aver razionalmente e minutamente suddiviso il lavoro dei singoli pezzi, che sono in numero di cinquecento per ogni automobile, di aver stabilito le norme più rapide e quindi più economiche per l'ordinato montaggio di questi pezzi.

Le quali tre cose naturalmente sono tutte concatenate fra loro per lo scopo finale. Perchè la scelta del tipo unico ha permesso la istituzione di reparti, o, secondo il bisogno, addirittura di vere officine, per la produzione anche di un solo articolo, il quale rimane lo stesso, cioè non muta mai di forma e dimensioni; questo a sua volta ha permesso lo studio più accurato, non solo per la scelta dei materiali, ma anche per quella delle macchine o per la loro ideazione, allo scopo di ridurre al minimo necessario i tempi delle successive operazioni nella lavorazione; infine, dovendosi montare pezzi sempre uguali, è stato possibile ottenere nel definitivo lavoro di montaggio, per usare le stesse parole di Ford, che il lavoro, con un sistema a catena, venisse portato agli operai, e non che gli opera fossero costretti.

A dare una idea di una simile organizzazione di lavoro niente val meglio che ripetere quanto scrive il Ford, e cioè che nelle sue officine tutto è disposto con rigore scientifico, non soltanto conforme al susseguirsi delle varie operazioni, ma anche perchè ad ogni uomo e ad ogni macchina sia dato ogni pollice quadrato di spazio indispensabile, e possibilmente non un pollice quadrato di più, e certamente non un piede quadrato.

Gli operai dunque nella maggior parte dei casi sono obbligati a fare una sola lavorazione, e forse un unico movimento; e nella maggior parte dei casi essi non sono altro che l'organo di comando del lavoro di una qualche macchina automatica.

In una simile industria gli operai pertanto sono costretti in maggioranza a lavorare come automi, il che non si può certo dire che favorisca lo sviluppo delle qualità di intelligenza, iniziativa, capacità professionale richieste da un abile operaio. Ford non si nasconde questa obbiezione; ma fa in proposito due osservazioni. La prima, che gli operai in generale non desiderano pensare; quando il lavoro è così rimunerativo che l'operaio non abbia preoccupazioni per la vita economica sua e della sua famiglia, egli compie volentieri un lavoro anche esclusivamente automatico: la seconda, che la sua industria offre a qualsiasi uomo di buona volontà di farsi avanti per richiedere di essere destinato a lavori che son riconosciuti come richiedenti un maggior sforzo intellettuale. Non è nemmeno escluso che un operaio possa proporre una qualche utile innovazione alla sua propria lavorazione, in questo caso essa è senz' altro accettata.

La grande industria non è produttrice, come superficialmente si potrebbe credere, di

(1) *Henry Ford — La mia vita e la mia opera — 1 vol. Casa editrice Apollo — Bologna.*

buoni operai, nel rapporto in cui lo è la piccola industria o l'artigianato, perchè appunto la grande industria riduce al minimo possibile l'impiego di abile mano d'opera, con una sua propria particolare organizzazione tecnica; sulla bontà di questa organizzazione si regge tutto il rendimento dell'industria.

Anche per una stessa industria questa organizzazione può partire da principî diversi giungendo ugualmente a risultati buoni. Da quanto dice Ford, appare che egli dà la massima importanza allo studio dei movimenti. In vero quando lo spazio di una officina è reso saturo dal lavoro, un aumento di produzione non può essere consentito che o da un aumento di spazio, o da un miglior ritmo nella lavorazione.

Ford si attiene a quest'ultimo criterio, ma non fissa un limite di massimo rendimento economico nella produzione. Egli dice soltanto che più automobili riesce a costruire, è meglio gli riesce di ridurne il prezzo, perchè qualunque vantaggio gli derivi da una più intensa produzione, egli lo spende per diminuire il costo dei suoi prodotti. Ed aggiunge anche che questa diminuizione di costo non penserebbe mai di conseguirla con qualsiasi diminuizione di salario agli operai, essendosi accorto di avere incominciato a lavorare a buoni prezzi, solo quando in una revisione dei salari si decise di aumentarli in modo superiore a quello di qualsiasi altra simile industria del suo paese. Il che, per una industria organizzata su solide basi amministrative e che abbia già conquistato un mercato, può essere un mezzo molto efficace per tener lontani i possibili concorrenti.

Si noti poi che i sistemi di lavorazione, essendo tutti con grande facilità controllabili, e per la ordinaria successione, si può dire cronometricamente regolata delle singole lavorazioni, e per il grande impiego di macchine automatiche in gran parte espressamente studiate, hanno permesso a Ford di abolire quasi completamente il cosidetto lavoro a cottimo, tanto in uso nelle grandi industrie. E quindi paga gli operai a giornata, e la paga minima dell'operaio è di sei dollari al giorno. Ciò non ostante, poichè a costruire un automobile occorrono, come visto, da dodici a tredici giornate di operaio, la mano d'opera finisce con l'entrare nel costo complessivo per un importo assai limitato. Aggiungendo a ciò che le spese generali di amministrazioni devono essere contenute, per la facilità dei controlli, in limiti ragionevoli, e che il Ford non esita ad ingerirsi anche direttamente in affari di miniere o ferroviari, all'unico scopo di avere materie prime e loro trasporti alle migliori condizioni possibili, si comprende come il costo della macchina prodotta venga a risultare molto basso.

Qui cade opportuna una domanda. Questa industria di Ford che ha finito con l'accentrare in sè stessa la quasi totalità di quella parte appunto del commercio automobilistico americano, che potrebbe definirsi come popolare, può venire classificata come industria monopolizzatrice? Il Ford non ama passare per un monopolizzatore. I suoi quattro aforismi, con cui apre e chiude il suo libro: 1° non temere l'insuccesso; 2° non temere la concorrenza; 3° ritenere il guadagno come il risultato di servizi prestati; 4° comprare e vendere a prezzo giusto; escludono ognuno per suo conto l'idea di monopolio. Al riguardo egli è ancora più preciso, quando racconta le peripezie attraversate per un processo intentatogli da una Compagnia che lo voleva costringere a collegarsi ad una associazione di produttori d'automobili sotto il falso preconcetto che fosse necessario monopolizzare l'industria. Questa associazione lavorava all'ombra di un brevetto, il brevetto Selden, che rivendicava la produzione di una locomobile stradale, di peso leggero, di facile governo, munita di sufficiente energia per superare una pendenza ordinaria. Il Ford si persuase che la patente Selden non avesse nulla di comune con le sue macchine; resistette all'imposizione ed affrontò il processo. In un giudizio di prima istanza perse; questo fatto lo pose sotto la luce del perseguitato e gli aumentò le simpatie del pubblico. Finì col vincere in ultimo appello e non fu più disturbato, anche perchè gli avversari, perduta la causa, cessarono di essere un fattore autorevole negli affari. Al monopolio offerto dalla patente, successe il monopolio del buon mercato offerto da Ford. Sotto questo aspetto l'industria non è più il campo chiuso di un monopolio, ma però presenta quei pericoli che sono una conseguenza dell'accentramento nelle mani di un solo uomo di una grande potenza finanziaria e quindi sociale.

Naturalmente Ford non vuole che il lettore mediti troppo su questo ultimo punto, e cerca quindi in tutto il suo libro di mettere sotto la luce migliore tutte le cose buone che apporta la sua industria, o per meglio dire l'organizzazione della sua industria.

Per restare nel campo tecnico è citabile, ad esempio, come l'accennata suddivisione di lavoro consenta a Ford di impiegare un gran numero di operai fisicamente minorati Egli ha contato nella sua fabbrica 7882 lavori diversi, dei quai una metà assegnabili ad uomini di costituzione debole o gracile. Dice che di questa metà 670 lavori possono essere compiuti da uomini privi dell'uso delle gambe: 2637 da uomini con una gamba sola: 2 da uomini senza braccia: 716 da uomini con un braccio solo; 10 da ciechi. Sui 50.000 operai che egli impiega, il 20 % sono ad un livello fisico inferiore, e di questi qualche centinaio con tali infermità che qualunque altra industria scarterebbe ad una prima ispezione. Anche tutti questi minorati percepiscono l'identica paga degli operai fisicamente validi; e poichè esiste nell'organizzazione un ufficio trasferimenti, che ha appunto lo scopo di trasferire gli operai da un lavoro ad un altro, non solo secondo la loro capacità, ma anche secondo le loro preferenze, non può sorgere il sospetto che la Ditta non sia animata dalle migliori disposizioni verso esseri infelici, o che dopo di aver fruito, con sua soddisfazione, di un determinato lavoro di taluno di essi, essa ceda all'ignobile sentimento di disfarsene, prendendo a pretesto quella fisica minorazione, che non era stata un ostacolo all'assunzione in servizio. La quale filantropia ha certamente un carattere assai più pratico della comune carità, perchè uguaglia tutti nel lavoro, indipendentemente dalle fisiche condizioni del corpo umano, e giustifica l'esistenza della grande industria dal suo punto di vista più praticamente utile alla società.

Ed il Ford si rileva uomo eminentemente pratico pure quando dice di non amare l'eccessivo cameratismo fra operai nelle officine, di non volere contemporaneamente dar lavoro all'operaio ed alla sua moglie, di non desiderare che i preposti agli operai pratichino verso di questi la politica, come egli dice, "delle strette di mano". Il che trova conferma nella norma alquanto curiosa, ma in ultima analisi assennata, di stabilire la produttività dei singoli reparti dividendo il lavoro prodotto per il numero delle mani lavoranti nel reparto preso in esame.

La stessa praticità egli dimostra escludendo dalle sue officine gli apprendisti, che sono sempre causa di disordine, e raccogliendoli invece in una apposita scuola di lavoro, dove vengono pagati per il lavoro che la scuola produce. Questi apprendisti non assumono alcun obbligo di entrare nelle officine Ford a scuola ultimata, ma naturalmente la maggior parte di essi vi è in definitiva attratta.

Non è da stupire se il Ford possa per questo suo umano trattamento vantarsi di non interessarsi affatto che i suoi dipendenti appartegano o meno a sindacati di mestiere. Egli, pur rispettando queste forme di organizzazione per quel tanto di lodevole che esse fanno, non ha occasione di trattare con alcuna di esse: così può avvertire che chi entra nell'organizzazione Ford, deve in ogni suo bisogno trattare con questa organizzazione. Gli operai, avendo la paga più alta di qualsiasi altra classe di operai, hanno raggiunto per questo fatto le aspirazioni di qualsiasi sindacato, che non potrebbe perciò sfruttare entro le officine di Ford ragioni di malcontento.

Esorbiterebbe dai limiti prefissi a questa recensione entrare in perticolari circa le idee di Ford al riguardo del finanziamento della sua impresa; basterà dire che anche in questo campo egli ama essere il banchiere di sè stesso.

Non sarà però inutile accennare che la pratica degli affari non ha spento nel cuore di Ford il raggio del sentimento. Così egli si dimostra amatissimo di innocenti svaghi campestri, o può usare amare parole contro la guerra, che egli detesta, perchè trova che le guerre, invece di risolvere le cose, finiscono sempre col complicarle. Questo stesso sentimentalismo lo porta a desiderare una reciprocità di lavoro fra agricoltura ed industrie manifatturiere. Egli trova che entrambi hanno le loro stagioni morte per il lavoro, e vorrebbe che le officine sorgessero vicino alle fattorie, in modo da permettere agli operai di lavorare indifferentemente nei campi od entro l'officina Tutto starebbe nel regolarsi in modo che le stagioni morte di lavoro per le officine venissero ad alternasi con quelle per i campi. Durante le prime gli operai sarebbero agricoltori, durante le seconde riprenderebbero la loro funzione di operai specializzati. L'alternare il sempre sano lavoro dei campi, col non sempre sano lavoro nelle officine, migliorerebbe fisicamente la razza umana, e condurrebbe ad un largo decentramento industriale con incalcolabile beneficio sociale.

Nel libro non è detto l'influenza che sullo sviluppo della industria automobilistica hanno esercitato le particolari condizioni degli Stati Uniti, tanto dissimili da quelle di qualsiasi altro Stato. Questa influenza va tenuta nel debito conto: perchè là dove è deficiente la naturale prosperità ivi non può nemmeno esistere vera floridezza di industria. Basta

ad esempio rammentare che negli Stati Uniti si contavano alla fine del 1921 ben dieci milioni e mezzo di automobili circolanti. Ford avrà avuto personalmente un gran merito per provocare questo sviluppo nell'automobilismo americano, ma senza le risorse naturali del paese, cioè senza le miniere, i pozzi di petrolio, la fertilità e la vastità del suolo nemmeno un uomo più abile di Ford avrebbe potuto far molto.

Però, se Ford approfittando di queste eccezionali condizioni ha saputo far la sua fortuna, egli colla narrazione della sua vita ci mostra di non essere mai venuto meno a quelle idealità che sono patrimonio degli uomini di cuore. E se anche si può pensare che il suo libro nasconda uno scopo reclamistico per la sua industria, dobbiamo riconoscere che esso ci offre un insegnamento molto alto, questo cioè, che se gli affari senza la conseguzione del dovuto utile non sono più affari, ciò non toglie che si debba sempre trovare la via per unire all'utile la correttezza nel conseguirlo. Alla dimenticanza di questa semplicissima massima è ascrivibile purtroppo una gran parte delle amarezze umane.

PIETRO COLABICH.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

Mantenimento di una oscillazione libera non sinusoidale mediante risuonanza di una delle sue armoniche

Consideriamo un circuito comprendente un condensatore *C*, un' autoinduzione, senza ferro *L*, di resistenza *R*, una sorgente alternativa di pulsazione ω e supponiamo, d' altro canto, che *R* sia piccolo rispetto a:

$$2\sqrt{\frac{L}{C}},$$

cioè che la risonanza sia possibile.

Operando la chiusura del circuito a mezzo di un interruttore, si sa che la tensione ai terminali del condensatore viene a comprendere un termine transitorio smorzato, dovuto all'oscillazione libera del sistema, e la cui pulsazione è approssimativamente:

$$m = \frac{1}{\sqrt{L\,C}}$$

ed un termine alternativo permanente, la cui pulsazione è uguale a quella della sorgente.

Dopo un certo intervallo di tempo definito dal fattore esponenziale, il termine transitorio diviene trascurabile e rimane allora valido solo il termine di pulsazione ω Se si vuole mantenere ai terminali del condensatore una tensione di pulsazione *m*, occorrerà che la pulsazione della sorgente o di una delle sue armoniche superiori, sia uguale alla pulsazione desiderata *m*.

Sostituiamo ora alla bobina senza ferro *L*, una bobina a nucleo magnetico, avente uno stesso coefficiente di autoinduzione (definito nel lato destro della caratteristica). Come in precedenza, la chiusura dell' interruttore provocherà, ai terminali del condensatore, una tensione comprendente un termine transitorio ed un termine permanente e, se la corrente sviluppata dal termine transitorio è abbastanza grande per saturare il nucleo magnetico, la forma d' onda di questa corrente sarà alterata e la tensione ai terminali del condensatore comprenderà un' onda fondamentale di pulsazione *m*, accompagnata da una serie di armoniche.

L' esperienza ha mostrato che questa tensione transitoria può essere resa persistente nella sua totalità, qualora la pulsazione di una delle sue armoniche coincida con quella della sorgente.

Si è potuto così mantenere, in un circuito alimentato a 50 periodi, sia la frequenza fondamentale $\frac{50}{9}$, sia la frequenza fondamentale $\frac{50}{4}$, sia, in condizioni di stabilità notevoli, la frequenza $\frac{50}{3}$.

Basandosi su questo principio, si può costruire un demoltiplicatore di frequenza ferromagnetico. Basterà all' uopo realizzare un montaggio alquanto diverso facendo caricare un condensatore *C* mediante una sorgente di pulsazione ω e di induttanza apparente *N*, sorgente della quale si vuol demoltiplicare la frequenza attraverso ad una self a nucleo magnetico avente l' induttanza *L* definita più sopra.

Detta sorgente avrà una caratteristica convenientemente stabilita e tale che la condizione di risuonanza:

$$(L + N)\, C \left(\frac{\omega}{n}\right)^2 = 1$$

venga realizzata per la pulsazione cercata $\frac{\omega}{n}$.

Per adescare il sistema si può, ad esempio, porre in corto circuito la self *L*, mediante un interruttore che successivamente viene aperto. L' apertura del corto circuito producendosi allorchè la corrente passa per lo zero, la tensione ai terminali del condensatore risulta allora massima e si approfitta altresì del periodo transitorio di stabilimento della corrente nella self (corrente e tensione simultaneamente nulli all' origine).

Per utilizzare la tensione ai terminali del condensatore si può riunire ai terminali stessi un trasformatore convenientemente calcolato. Occorrerà allora che la condizione di risuonanza:

$$\frac{(L_1 + N)\, L_2}{(L_1 + N) + L_2}\, C \left(\frac{\omega}{n}\right)^2 = 1$$

venga realizzata per la pulsazione $\frac{\omega}{n}$ desiderata, L_1 ed L_2 essendo, rispettivamente, i coefficienti di auto induzione della bobina e del trasformatore nelle parti rettilinee delle caratteristiche.

Per mezzo di filtri convenienti è sempre possibile epurare delle sue armoniche disturbatrici la tensione che si vuole utilizzare.

Con questi dispositivi è stato possibile agli Autori [1] di far erogare una potenza prossima ai 17 watt ad un apparecchio convertente della corrente alternata a 50 periodi in $16\frac{2}{3}$ periodi, detto apparecchio essendo costituito da trasformatori industriali aventi il peso di qualche chilogrammo e da un condensatore da 0,27 microfarad a 2000 Volt.

E. G.

(1) Comptes Rendus de l' Académie des Sciences, N. 5 Febbraio 1926.

Lampade elettriche portatili per miniera

Fino a poco tempo fà, nelle miniere si adoperavano solo delle lampade a benzina, di un tipo studiato accuratamente onde fornire, insieme alla maggior possibile intensità di illuminazione, una chiusura assai ermetica: l' uso della cosidetta lampada « standard », comprendente un meccanismo di chiusura alquanto differente da quella ordinaria, è riservato solo nelle località più pericolose.

Ambedue questi tipi di lampade avevano delle miccie interne di riaccensione, in modo da consentire, anche in pieno cantiere, la riaccensione stessa, senza per questo doverle riportare in lampisteria.

Attualmente però l'uso delle lampade elettriche si è assai diffuso nelle miniere, non ostante il grande vantaggio che ha la lampada a benzina, cioè di poter far rilevare la presenza del grisou nelle zone pericolose. Per questa ragione un certo numero di esse viene generalmente mantenuto, nella proporzione di una lampada a benzina su quattro elettriche ed ogni fossa dotata di lampadine elettriche di questo tipo possiede perciò due lampisterie, la principale elettrica, comportante in generale un migliaio di lampade e la seconda, detta lampisteria ausiliaria, comportante da 200 a 250 lampade a benzina.

Per converso la lampada elettrica offre su quella a benzina la superiorità derivante dal fatto che mentre nelle lampade di questo tipo la capacità luminosa è in certo qual modo soffocata dal doppio setaccio che la circonda, nelle lampade elettriche il punto luminoso è nettamente separato dal vaso e può così illuminare degli spazi ben più estesi attorno a questo vaso.

Occorre ancora aggiungere che il peso delle lampade elettriche è sempre prossimo ai 3 chilogrammi, osservando però che questo peso non dà fastidio al minatore che durante il lasso di tempo intercendente fra l'abbandono della gabbia e l'abbordo del lavoro nel cantiere di abbattimento. Conferma questa circostanza il favore di cui gode questo tipo di lampada da parte dei minatori, in ragione di che la sua distribuzione si mostra costantemente in aumento.

Le lampade elettriche in questione si possono scindere in due tipi principali: lampade con accumulatori a piombo e lampade con accumulatori alcalini.

Alla loro volta le lampade con accumulatori al piombo si distinguono fra loro a seconda che gli accumulatori relativi sono a liquido libero oppure immobilizzato.

L' immobilizzante attualmente impiegato è il silicato di soda il quale si presenta sotto forma di una gelatina bianca che può assorbire una quantità importante di acido solforico.

Al vantaggio precipuo che si può ottenere coll' immobilizzante, cioè di poter rivoltare la lampada senza che il liquido esca, fa contrapposto una cospicua diminuzione della capacità degli accumulatori ed una più accentuata solfatazione delle piastre. Le due soluzioni hanno tuttavia ciascuna i loro partigiani, ma è da supporre che, fatti tutti i conti, il vantaggio economico propenda sulle lampade ad immobilizzante.

Se si vuole fare un confronto globare fra le lampade con accumulatori al piombo e quelle con accumulatori alcalini, si potrà dire che in queste ultime viene anzitutto evitato integralmente l'inconveniente della caduta della materia attiva sul fondo del vaso, con conseguenti corti circuiti interni nell'elemento, e che inoltre, inpiegandosi un elettrolito che non si distrugge per effetto delle reazioni interne, le materie attive delle piastre rimangano chimicamente inattive di fronte all'elettrolito. Tuttavia bisogna aggiungere che la potassa costituisce una sostanza assai più pericolosa a manipolarsi dell'acido solforico e che, in omaggio a questo, il personale della lampisteria alcalina deve prendere le maggiori precauzioni al riguardo.

Per quanto riguarda la costruzione, la lampada alcalina, interamente geometrica ed omogenea di costituzione, risulta di una semplicità considerevole rispetto a quella al piombo; di fronte a ciò sta una chimica degli elementi attivi delle lampade alcaline estremamente complessa rispetto a quella delle lampade con accumulatori al piombo e mentre la fabbricazione di questi richiede poco spazio ed un personale qualunque (ed è quindi di facile improvvisazione) quella delle lampade con accumulatore alcalino richiede un istrumentario considerevole ed un personale tecnico di prim'ordine.

È dunque assai difficile, allo stato attuale delle cose, l'emettere un sicuro giudizio di preferenza sull'uno o l'altro di questi tipi: un responso decisivo si potrà solo dare quando si sarà conseguita una esperienza fondata di due o tre anni anni, conseguita installando nella miniera a fianco di lampisterie alcaline, delle lampisterie al piombo.

E. G.

(1) MATHIVET - Bull de la Soc. Fr des Elect. - 4.ª serie - t. V N. 44 pag. 333.

Informazioni

Una soluzione pei Petroli

Un comunicato ufficiale avverte che il Governo sta affrontando decisamente il problema dei petroli nazionali dando vita ad uno speciale " Ente " a tipo forestale in cui " alla forza ed all'autorità dello Stato si associeranno la scioltezza e la competenza dell'iniziativa privata ".

Non posso non plaudire senza riserve a questa opportuna decisione del Governo.

Quello annunciato è *l'unico* tipo di soluzione dell'importante e annoso problema da cui sia lecito aspettarsi l'inizio di un periodo di concrete attività industriali nel nostro campo petrolifero.

Primo, in Italia, io ho indicata questa soluzione fino dal 1921, sostenendo la categorica impossibilità di attivare nel nostro Paese una *seria* coltivazione del sottosuolo petrolifero senza il diretto concorso dello Staso come *associato* nell'industria.

In un mio opuscolo edito in Roma nel 1923, dal titolo " La compartecipazione statale nelle imprese private " io scrivevo che la formula dello Stato azionista " inserendosi fra la naturale reazione della coscienza pubblica alla mania statizzatrice e il fondato timore di non pochi studiosi contro una possibile egemonia del cosiddetto *libero giuoco*, appare come una formula di grande attualità e di indubbia attrazione per quanti, in Italia, pur desiderando di rivedere alla luce dell'esperienza le teorie della statolatria industriale, non intendono peraltro rinnegare completamente i principi di un sano interventismo e darsi in braccio alle sospette libidini dell'auto-interventismo le quali spesso nascondono velleità speculatrici e conservatrici di basso conio " citano autorevoli scritti del Pantaleoni, del Lanzillo, del De Simone e di altri fautori del compartecipazionismo statale e dopo di avere passato in rassegna i numerosissimi casi di applicazione di questa formula che sono in vita all'Estero — cominciando da quello inglese, coronato da grande successo, dell' *Anglo - Persian - Oil* — io preconizzavo l'introduzione in Italia di questo sistema specialmente per i *telefoni* e il *petrolio*.

Purtroppo, per i telefoni, il Governo ha creduto di procedere ad una completa " privatizzazione ". Vi sono, però, alcuni primi sintomi dell'insuccesso di questa soluzione ed io credo fermamente che non passerà molto tempo senza che spuntino all'orizzonte importanti novità revisionistiche di più o meno larga portata.

Quanto ai petroli, invece, si è finalmente capito che questa è un industria che *non può* — almeno nel nostro Paese — essere lasciata nelle mani dell'intrapresa libera.

Gli orizzonti petroliferi si trovano da noi, generalmenti sotto potenti strati di argille scogliose, alti centinaia e centinaia di metri. Le perforazioni di assaggio costano centinaia di migliaia di lire ciascuna. Per mettere in valore con probalità di successo finanziario, una zona petrolifera occorre *riconoscerla* sopra una notevole estensione a mezzo di numerose trivellazioni. Trattasi di un'impresa formidabile che va incontro a continui e gravi insuccessi, mentre una sola perforazione riuscita può compensare i sacrifici di quelle inutili e assicurare larga rimunerazione al capitale. Quella petrolifera è, pertanto, un'industria di larghe proporzioni *nello spazio e nel tempo* la quale non può essere affrontata che in largo stile e con grandissimi mezzi.

La partecipazione dello Stato è neeessaria in un Paese come il nostro in cui nessuna Società privata potrebbe permettersi il lusso di lasciare per molti anni i propri azionisti senza dividendi ed in cui, specie nell'attuale momento, non sarebbe certo facile trovare capitali per un impresa così aleatoria.

D'altronde, quella del petrolio è un'industria-base che interessa enormemente l'economia nazionale sia dal punto di vista produttivo che finanziario. Di fronte alla inattività dei privati potrebbe lo Stato disinteressarsi del problema del petrolio continuando a gravare la finanza pubblica e privata di enormi spese per cambi e noli?

Io non accenno nemmeno alla capitale importanza, per il Paese, di una produzione nazionale di petrolio *per il caso di guerra*, tanto essa è intuitiva, non foss'altro per pure considerazioni di carattere militare.

Non potrebbe disinteressarsene, e non volendo, d'altro conto, perpetuare l'errore di una incoerente, timida ed erronea " statizzazione " l'unica formula felice da adottare è quella della compartecipazione azionaria dello Stato ad una vasta impresa come quella di cui si stanno gettando le basi.

Scriveva molti anni orsono Antonio Scialoia: " La storia dei vincoli posta al libero giuoco dei commerci ed industrie, mostra che la libera concorrenza è una condizione necessaria dell'ordine sociale economico, *ma dove la potenza e la cotrizione non hanno tutto lo sviluppo possibile e l'interesse individuale non è ancora armonizzato con l'interesse pubblico, l'ingerenza governativa è utile e talvolta, indispensabile* ".

Si tratta, in sostanza, di valutare in termini economici le cointeressenze *naturali* che lo Stato ha in tutte le attività — come quella dei petroli — le quali abbisognano, per agire, di una " concessione, " dando alla cointeressenza di Stato la forma più " industriale, " sciolta e moderna del suo intervento.

La formula compartecipazionista concilia l'interesse pubblico con le esigenze indeprecabili della libertà economica ed apporta un originale congegno di superiore controllo atto a garantire, almeno in certi limiti, la moralità e la correttezza commerciale di quelle intraprese che per le loro caratteristiche peculiari di industrie-basi di alta e speciale importanza collettiva, non possono essere abbandonate alle insufficienze ed ai rischi comuni.

Tutto sta a vedere - ora - se alla egregia teoria, di cui io mi compiaccio, farà riscontro, una.... buona e sana pratica.

UMBERTO BIANCHI

L'Elettricista *seguirà con particolare attenzione gli sviluppi ulteriori di questa iniziale impostazione del grande e delicato problema, cui pare che, oggi, il Governo su iniziativa dell'On. Belluzzo, ministro per l'Economia nazionale - dopo tante incertezze tipo....* Sinclair - *voglia dare un serio e sostanziato impulso.*

Il commento dell'On. Bianchi al comunicato ufficioso ci trova pienamente cosezienti.

L'idea dell' " Ente Nazionale " è buona e troverà largo consenso nella pubblica opinione.

I nostri voti sono che tale iniziativa trovi eguale consenso nel ceto industriale specializzato e nel campo della finanza, giacchè sarebbe addirittura contradittorio con l'ideologia stessa del compartecipazionismo che i partecipanti dell' " Ente Nazionale " fossero soltanto *quegli Enti parastatali, che abbiamo veduti elencati dalla stampa quotidiana.*

Le tariffe dell'energia elettrica

Il Consiglio dei Ministri, ha approvato un decreto presentato dal Ministro dei LL. PP. sulle tariffe dell'energia elettrica. Con questo provvedimento si riordinano gli aumenti di tariffa dell' energia elettrica e dei sopraprezzi termici. Con le norme del decreto si stabilisce che alla data del 1° gennaio 1928, e successivamente all'inizio di ogni quinquennio e fino alla scadenza dei relativi contratti, si potrà far luogo alla revisione dell'aumento e decidere se devono essere mantenuti fermi, aumentati ulteriormente o diminuiti i prezzi della energia elettrica compresi nei contratti stipulati antecedentemente al 31 ottobre 1919. È anche ammessa la revisione per quei contratti in data posteriore fino al 22 luglio 1923, purchè essi sostituiscano precedenti contratti che avrebbero dovuto ancora aver vigore. Qualora manchi l'accordo fra le parti sulla revisione dei prezzi, giudicano i collegi arbitrali ordinari colle norme del Cod. di P. C. Nel decreto sono contemplate norme per guidare il giudizio degli arbitri nello studio delle vertenze loro affidate. Per il sopraprezzo termico, che si applica cioè quando la energia è prodotta col carbone, è stabilito che esso sia autorizzato sotto forma di aumento fisso, rivedibile periodicamente oppure con una speciale clausola " carbone „ proporzionata al prezzo del combustibile.

Il decreto prevede infine la facoltà di revisione delle tariffe convenute prima della entrata in vigore del R. D. L. 23 febbraio 1924 per la applicazione degli aumenti consentiti dagli art. 1 e 3 di detto D. L. in relazione ai nuovi canoni annui demaniali.

A proposito di questo Decreto, l'Amministrazione del Comune di Torino ha pubblicato un comunicato che ci piace riportare:

« *L'Amministrazione straordinaria del Comune, anche per l'inverno 1925-1926 ha ritenuto opportuno di rinunciare alla suddetta facoltà per quanto riguarda gli utenti dell'Azienda elettrica municipale, limitando l'applicazione del sovraprezzo termico soltanto agli utenti pei quali è stato esplicitamente convenuto per contratto l'obbligo di pagamento di tale sopraprezzo, ossia agli utenti energia per forza motrice. Con questo provvedimento la grande maggioranza dei consumatori, cioè gli utenti di energia a scopo di illuminazione e di uso domestico, serviti dall'Azienda predetta, non risentiranno nessun aggravio* ».

« *Giova altresì ricordare che l'Azienda Elettrica del Comune, non si è valsa per nulla in passato della facoltà del sopraricordato decreto di rivedere, cioè aumentare, a partire dal 1 gennaio 1925, i prezzi dell'energia previsti nei contratti già stipulati, come pure non ha usato della facoltà di rivalsa, da analogo decreto concessa, quando venne quadruplicato il canone governativo per derivazione di acqua a scopo di forza motrice, accollandosi così completamente la maggiore spesa; senza ancora considerare i benefici che indirettamente derivano alla cittadinanza dal fatto che la stessa Azienda pratica pei servizi pubblici del Comune, illuminazione, tramvie, acquedotto, prezzi modestissimi. Il beneficio per i consumatori è tanto più notevole in quanto, proprio di questi giorni, in altre grandi città il prezzo dell'energia elettrica venne considerevolmente aumentato* ».

L'uso di combustibili nazionali
nella gara automobilistica del Savio

Nel numero passato il nostro redattore ing. Edoardo Monaco nel suo articolo " *La politica italiana dei carburanti* „ ha indicato i vari mezzi perchè il nostro paese si vada emancipando dal consumo della benzina, o, quanto meno, si metta in condizioni da ridurne il consumo, additando i progressi che erano stati raggiunti in Francia e nel Belgio con l'uso degli automobili alimentati dal carbone. Egli suggeriva al Governo di incoraggiare queste nuove applicazioni con forti premi. La notizia che riceviamo da Ravenna segna un primo passo sulla via maestra che dovrà essere percorsa.

In occasione del Circuito Automobilistica del Savio avrà luogo un concorso speciale di consumo risarvato alle vetture che fanno uso di combustibili nazionali.

Il Ministero dell'Economia Nazionale ha assegnato per tale concorso un premio di L. 10,000.

Le iscrizioni sono aperte alle vetture di ogni tipo e si accettano fino al 9 maggio presso l'Ente Sportivo Ravennale Circuito del Savio, accompagnato dalla tassa di lire 200.

Sarà dichiarata vincitrice la macchina che otterrà il più alto quoziente X calcolato con la formula Viacora.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA
DAL 1° AL 15 LUGLIO 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Benjamin Electric Manufacturing Company — Sostegno di attacco e di distribuzione elettrica perfezionato.

Brown Boveri & C. — Commutateur pour connexions internes de transformateurs à bain d'huile.

Brown Boveri & C. — Soccorritore tecnico basato sul principio bimetallico.

Brown Boveri & C. — Soccorritore di liberazione elettromagnetico.

Casoletti Umberto & Vittorio. — Spina per presa di corrente.

Castiglioni Aldo. — Apparecchio elettromagnetico generatore di energia elettrica.

Campagnia Generale di Elettricità. — Interruttore elettrico.

Compagnia Generale di Elettricità. — Porcellana.

De Micheli Mario. — Verificatore elettrostatico degli isolanti.

Duplessis Achille. — Interruttore elettrico da tavolo.

Giacaglia, Cardinali & C. — Collegamento a perno per interruttori e commutatori elettrici a coltello.

Gino Eriberto. — Interruttore automatico elettrico a temperatura fissa.

Huth Erich F. G. m. b. H. — Disposizione di antenne rispettivamente di accoppiamento per influenzare linee, specialmente linee ad alta tensione.

Huth Erich F. G. m. b. H. — Perfectionnements apportés aux transmission téléphoniques et télégraphiques au moyen d'ondes électriques transmises par conducteurs.

Huth Erich F. G. m. b. H. — Tubo di scarica funzionante con elettroni secondari.

Industria Conduttori Elettrici Isolati. — Dispositivo per spalmare con sostanza isolante fluida i fili conduttori applicabili alle macchine avvolgitrici.

International General Electric Company Inc. — Telefonia.

International Wireless Appliances Corporation. — Système récepteur sélectif et antiparasite des ondes électromagnetiques et des courantes électriques à periode costant.

Knech Hans. — Procedè et appareil à travail continu pour enduire d'une manière collante fusible une bande a matière fibreuse.

Lakhovsky Georges. — Membrana telefonica.

Levy Lucien. — Perfezionamenti alle antenne.

Luna - Werke. — Dispositivo per una sospensione senza attrito di un'anima di ferro in un solenoide magnetico.

Metropolitan Vickers Electrical Company. — Innovazioni nelle valvole fusibili elettriche del tipo a cartuccia.

Mollerhoi Johannes Lorensen. — Sistema ed apparecchio per provare conduttori isolati.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Tubo di carica con un catodo incandescente, un anodo ed uno o più elettrodi in forma di griglia.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Tubo di scarica con un catado incandescente un anodo suscettibile di raffreddarsi ed una o più griglie.

Neufeldt & Kuhnke. — Regolatore di tensione elettrica ad azione rapida.

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken. — Perfectionnements aux tubes de décharge électriques à arc en vase clos.

Ohio Brass Company. — Perfezionamenti negli impianti ad alta tensione.

Officine Veneziane Elettromeccaniche A. Bortolato & D. Brunelli Bonetti. — Motori ad induzione in lamierino impaccato e montato sugli anelli di sostegno con congegno di blocco speciale.

Perkins Laurence Merton. — Génératrice de courant électrique à trois balais.

Persson Martin August. — Interruttore elettrico.

Picecco Giovanni Battista. — Convertitore universale.

Pittsburgh Transformer Co. — Perfectionnements aux transformateurs.

Pugno Vanoni Enzo. — Voltmetro elettrostatico di creta per alte tensioni.

Risci Carlo. — Inseritore centrifugo.

Boberti Leone. — Porta cavi forato in materiale ceramico per conduttore elettriche sotterranee.

Romano Faustino, Mechelli Armando, Loffredi Fernando. — Dispositivo applicabile ad impianti elettrici funzionante da interruttore, da deviatore, da intermedio e da resistenza per suonerie nonchè da presa di corrente con valvola.

Samata Dino. — Amplificatore telefonico.

Santucci Gianfranco. — Valvola di sicurezza a mancanza di fase per motori asincroni trifasi.

Saporta Alberto. — Apparecchio per segnalare ed identificare, in un circuito elettrico, la valvola bruciata e per comandare automaticamente la sostituzione del fusibile bruciato.

Schroter Fritz. — Tube de décharge avec remplissage en gaz rare.

Siemens & Halske A. G. — Trasformatore specialmente a scopo di misura.

Siemens & Halske A. G. — Telefono.

Siemens Schukert Werke Gesellschaft Mit Beschrankter Haftung. — Disposizione per impedire l'intercambiabilità nelle valvole elettriche Edison a vite.

Siemens Schukert Werke Gesellschaft Mit Beschrankter Haftung. — Sistema per la messa in circuito di un survoltore.

Signal Gesellschaft m. b. H. — Téléphone.

Silbermann Salman. — Chiusure terminali e manicotti per cavi ad alta tensione.

Societè Anonime des Acieries et Forges de Firminy. — Excitatrice pour moteurs et génératrices a courants alternatifs.

Societè industriale des Procedes W. A. Loht. Procedé de dejalonnement d'une route par cables dits phoniques et dispositifs permettant à des mobiles de la repérer et de se situer en distance par rapport à elle.

Spottswood Conrad Henry. — Dispositif de relais pour systèmens téléphoniques automatiques ou autres analogues.

Spottswood Conrad Henry. — Mécanisme combinateur ou similaire applicable aux sistèmens téléphoniques etc.

Spottswood Conrad Henry. — Mécanisme commutateur perfectionné.

Spottswood Conrad Henry. — Mécanisme connecteur perfectionné a l'usage de systèmes téléphoniques ou autres.

Spottswood Conrad Henry. — Perfectionnements aux systèmes téléphoniques.

Spottswood Conrad Henry. — Perfectionnements aux appareils téléphoniques.

Spottswood Conrad Henry. — Appareil destiné à être utilisé dans les systèmes téléphoniques.

Studer Henri. — Lampe électrique de poche.

Straus Siegmund. — Dispositivo addizionale rinforzatore di fine per qualsiasi apparecchio telefonico.

Teatini Carmelo. — Valvola elettrotermica di sicurezza per la protezione di impianti elettrici sistema «Teatini».

Weissberg Ernest. — Alternomoteur à dispositit automatique de démarrage.

Weissemann Gustave. — Pile a liquide immobilisé.

Western Electric Italiana. — Installation pour translation téléphonique.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux commutateurs sélecteurs utilisés dans les bureaux centraux téléphoniques automatiques.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux dispositifs de décharge d'électrons.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux cables pour services télégraphiques à grandes distances.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux dispositifs commutateurs particuliérement utilisés dans les systèmens téléphoniques.

Zappulli Odoardo. — Apparecchio ricevente per radiotelegrafia e radiotelefonia.

Fried Krupp A. G. — Dispositif de fixation électromagnetique.

Fried Krupp A. G. — Dispostitif de fixation électromagnetique pour pièces à ouvrer.

Santucci Gianfrano. — Limitatore di corrente a valvola automatica.

Telegraphon G. m. b. H. — Apparecchio per intensificare correnti telefoniche ed altre vibrazioni elettriche.

Ciarpaglini Tito. — Metodo per rigenerare lampadine elettriche a filamento metallico.

Grossmann Hans. — Briquet.

Khiestaller Romano & Bordoni Pompeo. Lampade elettrica per impianti in serie munita di dispositivo di corto circuito.

Leonardt Nino. — Lampada elettrica smontabile per il ricambio del filamento.

Le Tellier Frederic Emile Victor. — Lampe électrique à générateur électromagnétique commandé à la main.

Longoni Mario. — Sistema di lampada elettrica ad alto rendimento luminoso.

Meyer Adolphe. — Dispositif de pose de réglage et de fixation des charbons dans les lampes à arc électrique pour projections.

Naamlooze Vennootschap. — Lampe à incandescence et son procédé de fabrication.

Olivelli Cesare. — Lampadina elettrica a filamenti luminosi multipli.

Pagano Alberto & Giacchino Vincenzo. — Lampada elettrica ad incandescenza a più elementi luminosi.

Patent Treuband Gesellschaft. — Processo per la fabbricazione di metallo al volframio specialmente per corpi luminosi di lampade elettriche ad incandescenza.

Patent Treuband Gesellschaft. — Filamento metallico e suo processo di fabbricazione.

Pini Palagi Isola. — Graduatore elettrico di intensità luminosa.

Rogge Bernhard. — Lampe électrique de poche dont l'enveloppe de la pile est formée de plusieurs pièces.

Compagnia Italiana dei Segnali. — Apparecchio elettromeccanico per controllo a distanza della corsa di un meccanismo.

Dalle Vegre Pietro. — Scambio automatico per tram elettrico.

De Angelis Angelo. — Utilizzazione della variazione di risultanza di un circuito magnetico per l'azionamento automatico di congegni elettrici ripetitori di segnali ai treni in moto.

M. D. M. Societè Internationale. — Désengageur électrique.

Metropolitan Vickers Electrical Company. — Perfezionamenti relativi a sistemi di controllo per motori di veicoli tramviari o ferroviari a comando elettrico.

Ateliers de Constructions Electriques de Charlerot. — Systéme de distribution et de contròle pour appareils commandés électriquement à distance.

Compagnie Generale de Signalisation. Perfectionnements aux systèmens et appareil pour commander électriquement un groupe d'aiguilles ou de signaux de chemins de fer.

Fiume Cesare. — Apparecchio elettrico meccanico sistema Fiume per ottenere il funzionamento dei freni Westinghouse per l'arresto immediato di un treno mediante contatto elettrico da destinarsi dall'interno del terno.

Festivo Michele. — Dispositivo con speciale congegno elettromagnetico per la manovra automatica di sbarre levatoie per passaggi a livello.

Ruggero Alberto. — Dispositivo dell'elettro avvisatore automatico tipo Ruggero Alberto.

Soc. An. Atelier de Constructions Electriques de Charlerot. — Appareil pour la comande électrique des aiguilles de chemins de fer.

Santuari Emilio. — Dispositif pour la récupération d'énergie dans les exploitations de traction électrique avec moteurs à serie pour courant continu.

Aktirbolaget Cryptograph. — Metodo per produrre documenti cifrati in specie per trasmissione telegrafica.

Alboreto Gaetano. — Innovazioni negli accumulatori di zinco e piombo.

Allgemeine Electricitats Gesllschaft. — Raddrizzatore a vapore di mercurio.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 9 Febbraio 1926

	Media
Parigi	91.85
Londra	120.68
Svizzera	478.56
Spagna	349.78
Berlino (marco-oro)	5.91
Vienna	349.10
Praga	73.75
Belgio	112.92
Olanda	9.98
Pesos oro	23.22
Pesos carta	10.22
New-York	24.80
Dollaro Canadese	24.76
Budapest	0,0034
Romania	11,95
Belgrado	43.80
Russia	127.65
Oro	478.52

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3.50 % netto (1906)	70.27
3.50 % » (1902)	64.—
3.00 % lordo	43.33
5.00 % netto	91.65

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.

Roma-Milano, 9 Febbraio 1926.

Edison Milano	L. 645.—	Azoto	L. 330.—
Terni	» 483.—	Marconi	» 149.—
Gas Roma	» 996.—	Ansaldo	» —.—
Tram Roma	» 308.—	Elba	» 51.50
S.A. Elettricità	» 204.—	Montecatini	» 243.50
Vizzola	» 1400.—	Antimonio	» 37.50
Meridionali	» 630.—	Off. meccan.	» 149.
Elettrochimica	» 155,50	Cosulich	» 242.—

METALLI

Metallurgica Carradini (Napoli) 9 Febbraio 1926

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1045-995
» in fogli	» 1155-1105
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1270-1220
Ottone in filo	» 1105-1055
» in lastre	» 1125-1075
» in barre	» 875-825

CARBONI

Genova, 10 Febbraio 1926 — Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	34 a 34 3	220 a 225
Cardiff primario	33/3 a 33/6	218 a 220
Cardiff secondario	32/6 a 32/9	215 a
Newport primario	31/6 a	210 a —
Gas primario	28	185 a
Gas secondario	27	175 a
Splint primario	34	215 a 220
Antracite primaria	44 6 a 45	— a

Mercato sostenuto.

Carboni americani. (Quotazioni in Lit. per tonnellata franco vagone Passo nuovo):

Original Pocahontas da macchina	200 a
Fairmont da gas	175 a 180
Kanawha da gas	175 a 180

ANGELO BANTI, direttore responsabile.

pubblicato dalla «Casa Edit. L'Elettricista» Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 1° Marzo 1926 Anno XXXV - N. 5

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 5. **ROMA - 1° Marzo 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

LA GHISA, I COMBUSTIBILI E L' ENERGIA ELETTRICA

Mai, forse come ora, si è sentito il bisogno nel nostro paese di utilizzare la capacità dei nostri valorosi tecnici industriali, per trattare quei problemi, la cui risoluzione è intimamente collegata con la grandezza della Nazione.

Ci troviamo in un periodo di valorizzazione del tecnicismo; e quelle quistioni che in passato erano discusse in un cerchio ristrettissimo di privilegiati, oggi vengono proposte e discusse alla luce del sole negli alti consessi governativi e diffuse per mezzo della stampa.

La relazione che due eminenti tecnici, quali Arturo Bocciardo *e* Giorgio Falck, *hanno dedotto sul trinomio " produzione della ghisa, i combustibili e l'energia elettrica " mentre è una fotografia vivente della situazione italiana in questo complesso ciclo di industrie, è anche una prova palmare del nuovo indirizzo di governo.*

E la interessante relazione noi la riportiamo in queste colonne, perchè sieno conosciuti e più diffusi i termini nei quali sono circoscritti alcuni problemi di interesse tecnico nazionale e perchè i nostri lettori portino sull' argomento il contributo dei loro studi e della loro esperienza.

La produzione italiana della ghisa.

La produzione di ghisa da affinazione e da fusione è ottenuta in Italia a mezzo di altiforni a coke, di altiforni a carbone di legna e di forni elettrici.

Costituiscono il primo sistema, enormemente prevalente sugli altri due, gli impianti di Portoferraio della Società Elba con tre altiforni, quello di Piombino della Società Ilva con tre altiforni, quello di Bagnoli, pure della Società Ilva con tre altiforni e quello di Servola della Società Altiforni della Venezia Giulia pure con tre altiforni.

In complesso quindi esistono entro i nuovi confini d' Italia dodici altiforni per la fabbricazione della ghisa col coke.

Vale la pena di segnalare che la Francia ne possiede entro i suoi nuovi confini numero 220, l' Inghilterra numero 475 dei quali certamente buona parte di vecchio tipo, la Germania numero 211.

Dei dodici altiforni italiani ne sono attualmente in funzione soltanto sette, mentre la Francia ne ha in azione ben 145, l' Inghilterra 136 e la Germania 83.

La produzione mondiale della ghisa negli anni 1913-1924 e 1925 è riportata nella tabella seguente.

Il sistema degli altiforni a carbone di legna, che non è realizzabile con grandi unità, è scarsamente applicato nel Bergamasco e nel Bresciano con qualche antico forno di limitatissima capacità. La produzione di questi piccoli altiforni è stata, infatti, nel 1924, di sole 270 tonnellate. Questa ghisa al carbone di legna, per il suo costo elevato, trova applicazione soltanto in speciali lavori di fonderia o per la produzione di acciai speciali.

Produzione di ghisa nel 1923-24-25 in 1000 tonn.

	1913	1924	1925 (4)
Unione doganale tedesca	19.309	7.812	10.300
Saar	1.371 (1)	1.350	1.500 (2)
Lussemburgo	2.548 (1)	2.173	2.350
Gran Bretagna	10.650	7.436	6 800
Francia	5.210	7.690	9.950
Belgio	2.480	2.808	2.560
Austria } Ungheria } Cecoslovacchia }	2.435 (3)	267	267
		200	200
		1.050	1.050
Russia } Polonia }	4.637	754	754
		367	325
Italia	427	267	467
Spagna	425	400	400
Svezia	730	508	435
Europa	*46.303*	*33.082*	*35.358*
Stati Uniti	31.460	31.909	36.900
Canadà	1.031	629	629
America	*32.491*	*32.538*	*37.529*
India Brittanica	207	559	559
Giappone	240	355	355
Cina	53	380	380
Asia	*500*	*1.294*	*1.294*
Australia	*48*	*270*	*270*
Altri Paesi	*258*	*216*	*249*
MONDO	79.600	67.400	74.700

La produzione di ghisa si ottiene inoltre col forno elettrico, sostituendo per la maggior parte il carbone coll' energia elettrica e utilizzando come materia prima sia il rottame di ferro e di acciaio, sia direttamente il minerale di ferro.

Il primo sistema, usato soltanto in condizioni specialissime durante la guerra e nell' immediato dopoguerra, il cui prodotto è comunemente chiamato « ghisa sintetica », non può considerarsi un sistema di produzione razionale e non

(1) Compreso nell' Unione doganale tedesca.

(2) Compreso nella Francia.

(3) Inclusa la Bosnia-Erzegovina.

(4) Le cifre del 1925 sono state stimate in base alle produzioni dei primi mesi dell' anno e a quelle dell' anno precedente per taluni paesi.

vale la pena di occuparsene, pur tenendo presente che può sempre essere attuato in caso di necessità, utilizzando ordinari forni elettrici da acciaio o da leghe metalliche.

Il secondo sistema di preparazione della ghisa che parte dal minerale di ferro, si può ottenere sia nel forno elettrico chiuso, appositamente studiato per questo unico scopo, sia nel forno elettrico (solitamente usato per la produzione di leghe metalliche, carburo di calcio, ecc.) opportunamente ma lievemente modificato.

La produzione elettrica della ghisa al forno elettrico partente dal minerale è per ora praticata in Italia dalla sola Società Ansaldo Cogne ad Aosta. Secondo dati da questa comunicati la produzione di ghisa ottenuta è stata nel 1924 di tonn. 5866, quasi totalmente fabbricata in forni aperti; nel 1925 si produssero tonn. 5640 di ghisa in forni chiusi e quasi tutta nel secondo semestre.

La produzione italiana complessiva di ghisa degli ultimi 13 anni è riportata nello specchio seguente nel quale sono pure indicati i quantitativi importati, desumendosene, quindi, colla somma delle singole cifre, il consumo interno anno per anno.

Produzione naz. di ghisa da affinazione e da fusione in tonn.

Anno	Al Coke	Al carbone di legna	All'alto forno elettrico	Al forno elettrico sintetico	Totale	Importazione ghisa	Consumo Italiano
1913	420.283	6.312	—	160	426.755	221.688	648.443
1914	378.912	4.110	—	2.318	385.340	219.995	605.335
1915	369.431	4.279	—	3.800	377.510	240.366	617.876
1916	443.464	6.630	—	16.911	467.005	302.333	769.338
1917	410.224	4.440	—	56.524	471.188	315.954	787.142
1918	244.110	7.578	—	61.888	313.576	115.211	428.987
1919	198.825	11.828	—	29.057	329.710	216.738	455.448
1920	52.274	11.239	—	24.559	88.072	157.193	245.266
1921	26.955	8.137	—	26.289	61.381	65.692	127.073
1922	140.211	2.987	—	14.410	157.599	136.283	293.882
1923	218.039	2.510	4.600	11.104	236.253	132.189	368.442
1924	291.491	270	5.866	6.345	303.972	201.134	505.106
1925	466.492	?	5.640	?	475.000 (1)	250.000 (1)	725.000 (1)

La produzione degli altiforni a coke è stata durante il 1925 di tonn. 466.492 di ghisa. Hanno concorso a questa produzione per tonn. 368.186 le Società Elba ed Ilva coi loro impianti di Portoferraio, Piombino e Bagnoli (Napoli) produzione ottenuta colla marcia di soli 4 altiforni per tutto l'anno e di un altoforno per sei mesi.

La produzione delle Società Elba ed Ilva nel secondo semestre 1925, con soli 5 altiforni in marcia sui 9 posseduti, fu di tonn. 211.913 che, rapportate ad anno, superano la produzione media delle stesse Società ottenuta nel periodo bellico, durante il quale furono in funzione fino ad 8 altiforni. Questa maggiore produzione è dovuta a perfezionamenti apportati nel funzionamento di questi impianti, perfezionamenti che hanno permesso alle Società Elba ed Ilva di aumentare di un terzo circa la produzione dei loro altiforni, anche in confronto al periodo prebellico.

La capacità produttiva degli altiforni italiani è conseguentemente aumentata, in confronto al periodo bellico, di circa 250.000 tonnellate annue per aumentata produttività degli altiforni di Portoferraio, Piombino e Bagnoli, e di circa tonn. 200.000 per l'inclusione degli altiforni di Servola, entro i nuovi confini d'Italia.

(1) Approssimativo.

Si può quindi affermare che la marcia contemporanea degli esistenti altiforni italiani a coke, tenuto anche conto dei periodi di riparazione, permette una produzione annua di ghisa di oltre 800.000 tonnellate, senza tener conto della produzione ai forni elettrici, superiore quindi al consumo interno verificatosi in qualsiasi anno precedente.

Delle 475.000 tonnellate di ghisa complessivamente prodotte nel 1925, circa 430.000 tonnellate rappresentano ghisa da affinazione o per acciaieria e 45.000 tonnellate circa ghisa da fusione.

Si può ritenere che, delle 250.000 tonnellate di ghisa importate nel 1925 in Italia, da 150.000 a 170.000 tonnellate siano di ghisa da fonderia e solo da 80.000 a 100.000 tonnellate di ghisa da acciaieria.

La produzione italiana della ghisa non avrebbe quindi coperto nel 1925 che l'84 % circa del consumo di ghisa da acciaieria e il 22 % circa del consumo di ghisa da fonderia.

I Minerali di Ferro.

I minerali di ferro possono dividersi in due categorie: quelli provenienti direttamente dall'escavazione nelle miniere e quelli che, come le ceneri di pirite, costituiscono il cascame o il sottoprodotto di altre industrie.

I giacimenti ferriferi italiani si possono dividere in due grandi gruppi:

1° I giacimenti situati in prossimità del mare i cui minerali sono attualmente utilizzati negli altiforni a coke esistenti, situati tutti sul mare per il più facile approvvigionamento del combustibile.

2° I giacimenti lontani dal mare il cui costo di trasporto ne ha fino ad oggi fatto posporre l'uso, negli altiforni a coke, ai minerali più prossimi al mare.

Finora non si è saputo o, per la spesa dei trasporti, non si è potuto sfruttare razionalmente e con una certa intensità le riserve di minerale di ferro che l'Italia possiede in varie regioni e che si potrebbero prestare ad essere convenientemente utilizzate.

Ma, coll'impianto dei forni elettrici, potendosi eliminare parte delle gravi spese inerenti al trasporto del minerale alle officine ora esistenti, o del carbone agli altiforni che si istituissero in prossimità delle miniere, si rende possibile uno sfruttamento efficace di questa, non ancora completamente esplorata, ricchezza del nostro sottosuolo.

Ora, del punto di vista quantitativo, quale può essere la massa complessiva di minerale di ferro disponibile e sufficientemente riconosciuta dei nostri giacimenti?

A tale domanda l'illustre prof. Stella risponde che esso si aggira intorno ai 40.000.000 di tonnellate.

La quale cifra modesta, egli dice, se già è maggiore di quella strettamente attribuita al cosidetto minerale in vista, è però certamente molto minore della eventuale riserva di minerale di ferro che si può con probabilità ritenere presente nei nostri giacimenti e, sperabilmente, utilizzabile in avvenire.

Per quanto sia difficile tradurre in numeri una tale riserva eventuale, per i complessi fattori da cui dipende la sua pratica valutazione, è pur desiderabile avere una idea del suo ordine di grandezza, che si può ragguagliare in grossa approssimazione a un centinaio di milioni di tonnellate.

Queste cifre risultano dal seguente specchietto che il prof. Stella *trascrive però con ogni cautela e in via più che altro dimostrativa.*

Gruppi di giacimenti	Cubatura disponibile	Ulteriore cubatura eventuale	Riserva totale probabile
Cogne . . . . Elba . . . . . Nurra	30 milioni di tonnellate	Qualche decina di milioni di tonnellate	50 milioni di tonnellate
Alpi Lombarde . Alpi Carniche . .	5 idem.	Qualche decina di milioni	30 idem.
Altri giacimenti alpini	1 idem.	Qualche milione di tonnellate	3 idem.
Toscana	2 idem.	Più milioni di tonnellate	8 idem.
Italia centrale e meridionale	1 idem.	Qualche milione di tonnellate	3 idem.
Sardegna	2 idem.	idem.	4 idem.
	41 idem.		98 idem.

In ogni modo nei riguardi delle provviste effettive di minerale di ferro di cui l' Italia dispone accenneremo brevemente alle conclusioni alle quali giunsero colle loro elaborate relazioni i prof. Stella e Cozzaglio e gli ing. Villa, Buscaglia, Pullè, Monetti, Lotti, Testa, Ciampi ed altri.

Miniere di Cogne. — Rappresentano forse i migliori giacimenti ferriferi d' Italia finora conosciuti. Si tratta di un grande ammasso costituito quasi di un gran blocco di un buon minerale massiccio a base di magnetite incluso nella serpentina.

Caratteristica è la molto notevole omogeneità e ricchezza di costituzione e la purezza del minerale rispetto al solfo ed al fosforo.

Ora, secondo le valutazioni di tecnici e geologi desunte da numerose esperienze eseguite con sondaggi e con rilevamenti magnetometrici, sembra che i due campi minerari di Marcinaz e Liconi possano comprendere circa 18 milioni di Tonn. di minerale al 60-65 di ferro metallico.

Miniere dell' Elba. — Sono queste le miniere che, malgrado il loro secolare sfruttamento, costituiscono pur sempre una delle fonti di prodozione maggiore per l' approvvigionamento dei nostri stabilimenti siderurgici.

Era stato affermato che le Miniere dell' Elba sarebbero state esaurite completamente nel 1918! Al 30 giugno di quell'anno si calcolava di avere invece le seguenti disponibilità totali:

Rio, Giove Vigneria	Tonn.	2.850.000
Rio, Albano e Conche	»	1.740.000
Terran e Capo Bianco	»	257.000
Calamita	»	3.370.000
Ginevro e giacimenti adiacenti	»	37.000
Fuori zona	»	327.000
	Tonn.	8.581.000

mentre *oggi ancora* si calcola di avere approssimativamente la stessa quantità.

Le miniere delle Prealpi Lombarde. — Il minerale di ferro delle valli della Lombardia è stato coltivato e trattato sul posto da epoche antichissime e gli studi sulle Miniere di ferro lombarde sono molteplici, dato l'alto interesse via via presentato dalla secolare industria siderurgica della Lombardia, che da essa aveva alimento.

Il minerale delle Valli Lombarde è costituito essenzialmente di ferro spatico (Siderite), povero di solfo e di fosforo e ricco di manganese, perciò molto adatto per certi getti speciali e potrebbe dare origine ad una sana e fiorente industria di qualità.

In quanto all' entità dei giacimenti in queste zone minerarie il prof. Stella dice che, dalle ricerche compiute in questi ultimi decenni nei campi minerari di Lizzola e Schilpario nella zona bergamasca e di Pisogne e Bovegno in quella bresciana, si sono messi in evidenza oltre un milione di tonnellate di minerale complessivamente, ma è da ritenersi che la quantità di minerale esistente sia assai maggiore, da taluni ritenuta di più di 5 milioni di tonnellate, arrivando a valutarla fino a 20 milioni di tonnellate.

Prima della guerra la intravista applicazione del forno elettrico e le migliorabili condizioni dei trasporti hanno indotto un certo risveglio minerario; esplicatosi anzitutto con nuovi serii lavori di constatazioni e di ricerca nei gruppi principali per opera di Società siderurgiche. Questa fase di sviluppo fu però interrotta in parte dalla guerra.

Purtroppo lo sfruttamento di quelle miniere è stato in gran parte esercitato da piccoli proprietari agenti indipendentemente gli uni dagli altri.

Miniere di Traversella. — Il minerale di questo gruppo minerario è costituito da magnetite ed oligisto ricco di piriti e calcopiriti, e quindi poco adatto alla lavorazione coi processi primitivi del passato. Il giacimento attuale è valutato a circa un milione di tonnellate di ferro.

Miniere di ematite bruna d' Ogaggia nell' Ossola. — La coltivazione di questo giacimento di ematite secondaria viene ancora fatta in modestissima proporzione dalla ditta Ceretti, a Villadossola, dove furono pure installati a tale scopo dei forni elettrici.

Giacimenti ferriferi del Trentino. — Questi giacimenti poco numerosi, ma interessanti, non riuscirono a dar luogo ad una industria siderurgica locale di qualche importanza. Dopo che il Trentino si riunì felicemente alla madre Patria l' attenzione è stata riportata anche su questi abbondanti giacimenti di ferro.

Lavori di ricerca sono stati iniziati in questi anni nelle vecchie miniere di Piz Meda e di S. Maria di Viezzena.

I giacimenti ferriferi di Val di Pejo e di Pamera (Roncegno) in Val Sugana sono attualmente oggetto di lavori di ricerca.

Giacimenti ferriferi delle Alpi Venete. — Scarse notizie si possono dare intorno alle miniere di ferro delle regioni venete ormai già da mezzo secolo completamente abbandonate. Di qualche importanza sono i giacimenti della Valle del Fella (Alta Carnia). Si tratta di minerale di ferro in parte accompagnato da minerale di manganese.

Ultimamente la Società Ansaldo aveva ripreso in esame questi giacimenti, che meritano certamente l'attenzione dei competenti per determinare la loro reale importanza.

Giacimenti ferriferi delle Alpi Apuane. — Interessante fra questi giacimenti è la miniera di Monte Arsiccio. La Società Ilva negli anni 1916-1918 coltivò abbastanza attivamente le masse ferrifere e specialmente quelle più altamente manganesifere. I singoli ammassi presentano potenze molto variabili.

La produzione globale di questo ultimo periodo può essere valutata di 35-40.000 tonnellate, di cui un sesto circa di minerale altamente manganesifero.

Giacimenti di ematite bruna nel Campigliese. — Sono interessanti gli affioramenti di minerale di ferro (limonite) del Monte Spinoso, dove vennero eseguiti notevoli lavori a giorno.

La massa complessiva di minerale può ritenersi notevole, ma per ora si può fare assegnamento soltanto su alcune centinaia di migliaia di tonnellate disponibili.

Miniere di ferro del Massetano. — Si tratta di minerale col 45-55 % di ferro che potrebbe essere sfruttato. L' entità totale effettiva di questi giacimenti non può essere stimata in modo sufficientemente approssimato. Si può calcolare su di una massa di mezzo milione di tonnellate di minerale già messo in evidenza.

Ragguagliando questi dati all'intero sviluppo dei giacimenti si arriverebbe in totale a 3-4 milioni di tonnellate di minerale eventualmente disponibile.

Miniera di Pazzano (Calabria). — Si tratta di una estesa zona ferrifera lunga 6 km. nel circondario di Gerace in provincia di Reggio Calabria sfruttato nei tempi medioevali. Il minerale è costituito da limonite mista con pirite e galena. Circa la continuità e la effettiva natura della mineralizzazione sono limitate le ricerche ed i lavori eseguiti.

Miniera della Nurra (Sardegna). — I giacimenti della Nurra, sebbene noti da lungo tempo, hanno assunta importanza mineraria soltanto in questo ultimo decennio.

Le più recenti indagini hanno rilevato che contrariamente alle previsioni, la quantità di minerale riconosciuto si potrebbe calcolare, in cifra tonda, non molto maggiore di 3.000.000 di tonnellate.

Delle Miniere della Ogliastra, che contengono della ricca ematite bruna, non si ha peranco una valutazione sicura, ma dalle esplorazioni fatte pare che potranno anch' esse dare per diversi anni una discreta produzione di ottimo minerale.

I giacimenti ferriferi dell' Inglesiente, che furono in possesso della Società Toscana Industrie Agricole e Minerarie, appaiono veramente cospicue. Le tre miniere di Perda, Concas, e Gonnosfanadiga possono dare complessivamente 700.000 tonnellate di minerale accertato. Ma altri giacimenti di discreta importanza può offrire la Sardegna, dove oggi si nota un vivo risveglio nella ricerca di minerali di ferro.

I giacimenti magnetici del Sulcis e di Monte Lapane ci rilevano una vasta mineralizzazione di quella zona, che indagini più accurate potranno meglio valutare per una eventuale utilizzazione.

Per essere completi dobbiamo accennare anche alle *sabbie ferrifere italiane,* con circa mezzo milione di tonnellate di magnetite giacenti sulle spiaggie dei littorali della penisola. Durante la guerra si tentò uno sfruttamento di tali sabbie per accrescere la produzione siderurgica italiana, ma i risultati furono disastrosi, in causa specialmente del basso tenore in magnetite di queste sabbie, del relativamente alto tenore in titanio e in solfo e dello stato granuloso del minerale che richiedeva una accurata agglomerazione.

L' escavazione annuale di minerale si può ritenere che sia attualmente nelle principali miniere, la seguente:

Miniere dell' Elba	Tonn.	350.000	circa
Miniere di Val d' Aspra	„	40.000	„
Miniera della Nurra	„	50.000	„
Miniere di Monte Arsiccio, Concas de Sinui ed altre.	„	60.000	„
Miniere di Cogne	„	30.000	„
	Tonn.	530.000	

I minerali di ferro che costituiscono il sottoprodotto di altre industrie, e cioè le *ceneri di pirite,* possono, esse pure dividersi in due classi:

1ª quelle che per la loro composizione chimica possono esserere senz' altro utilizzate nella fabbricazione della ghisa, previo il procedimento dell' agglomerazione;

2ª quelle che contenendo del rame, debbono essere, prima dell'agglomerazione, sottoposte alla separazione del rame, elemento non tollerabile nella fabbricazione della ghisa.

Le ceneri di pirite, siano esse provenienti, come ora avviene per la quasi totalità, da piriti escavate in Italia, o siano esse il residuo di piriti importate, rappresenteranno sempre una importante materia prima disponibile per la produzione della ghisa in Italia.

Le Società Ilva ed Elba e la Società degli Altiforni della Venezia Giulia, che hanno nel dopo guerra enormemente sviluppato l' impiego dei minerali minuti, sia provenienti dalle Miniere dell'Elba che da altre miniere, provvedendo allo scopo ad importanti impianti di agglomerazione, hanno pure iniziato l' impiego, su scala rapidamente crescente, delle ceneri di pirite nell' alto forno, impiego che ha già raggiunto le 10.000 tonnellate mensili e le dette Società non vedono difficoltà ad assicurare rapidamente il totale impiego delle ceneri di pirite prodotte in Italia.

Le scorte di ceneri di piriti esistenti nel nostro Paese possono valutarsi come segue:

Ceneri di piriti non cuprifere raccolte in numerose località delle diverse parti d' Italia.	Tonn.	900.000	circa
Ceneri di piriti cuprifere raccolte come sopra	„	450.000	„
Totale	Tonn.	1.350.000	circa

La produzione annuale delle ceneri di pirite in Italia può ritenersi la seguente:

Ceneri non cuprifere	Tonn.	185.000	circa
Ceneri cuprifere	„	115.000	„
Totale	Tonn.	300.000	circa

I Combustibili Nazionali.

I combustibili occorrenti per la fabbricazione della ghisa sono il coke metallurgico, ottenuto dal litantrace, per la fabbricazione con l' alto forno al coke.

Il carbone di legna, per la fabbricazione all' alto forno al carbone di legna.

Il coke od il carbone di legna, da utilizzarsi come elemento riducente, e non come fonte calorifica, nella produzione della ghisa elettrica ottenuta dal minerale.

Il problema se sia possibile ottenere del coke metallurgico impiegando combustibili italiani, e cioè ligniti picee e xiloidi, è un problema che ha assillato per molti anni e preoccupa tuttora i siderurgici italiani.

Le ligniti esistenti nel sottosuolo nazionale, secondo rapporti di studiosi, raggiungerebbero 300.000.000 di tonnellate, di cui 1/10 circa sarebbero ligniti picee e la rimanenza ligniti xiloidi e torbose per la maggior parte di scarso rendimento.

Allo stato attuale della tecnica si può affermare che dalle ligniti in genere, sia picee che xiloidi, si può solo ottenere un coke scadentissimo, in piccoli pezzi, friabile, con forte percentuale di polvere, molto ricco in ceneri e di difficile accensione.

Colle ligniti picee e semipicee, invece, mescolate col litantrace grasso si può ottenere un coke discreto, che

però per gli usi sidergici presenta il grave inconveniente di forte percentuale di ceneri.

L' Ing. Vincenzo Stefano Breda, fondatore delle Acciaierie di Terni, costituì fin dal 1885 un comitato per le esperienze sui combustibili e minerali italiani.

Scopo precipuo della Commissione era appunto lo studio della possibilità dell' impiego delle ligniti nella fabbricazione della ghisa, esperimentandone la possibile trasformazione in coke e l' impiego nell' alto forno.

Un primo esperimento industriale fu dalla detta Commissione eseguito in Francia al Creusot presso la Ditta Schneider & C. su 100 Tonn. di lignite picea di Ribolla, mescolandola in diverse proporzioni con litantrace grasso di S. Etienne.

Una seconda serie di esperimenti fu eseguita presso la Miniera Germanica a Marten in Westfalia, con 300 Tonn. di lignite picea di Ribolla.

Il coke come sopra fabbricato al Creusot fu esperimentato negli alti forni allora esistenti a Follonica. Malgrado l' elevato tenore di ceneri e d' umidità questo coke dette risultati soddisfacenti, confermandosi tuttavia la necessità che il tenore delle ceneri del coke fosse ridotto mediante lavaggio della lignite prima di sottoporla alla carbonizzazione.

Il coke fabbricato a Marten fu invece sperimentato in alti forni tedeschi usando però una miscela di un terzo di coke di lignite, come sopra preparato, e due terzi di coke comune di litantrace; ottenendosi senza inconvenienti buona ghisa.

I risultati raggiunti hanno quindi dimostrato fino da quell' epoca le possibilità di utilizzare parzialmente ligniti picee, non solforose, nella fabbricazione di coke metallurgico, ma procedendo a preventive lavorazioni, di costo non indifferente, (essicazione e lavaggio) oppure limitandone l' impiego a quantità minima (circa 1/6).

La Società Ilva ha ripetuto durante la guerra esperimenti della stessa natura. I risultati ottenuti, oltre a confermare quelli degli studi della citata Commissione, hanno messo in rilievo che la friabilità del coke ottenuto non è compatibile con le pressioni cui è oggi assoggettata la carica dei grandi alti forni moderni.

Anche tutti i tentativi fatti in Germania per fabbricare coke con ligniti tedesche, che in genere sono assai migliori delle ligniti italiane, hanno dato, a quanto ci consta, sfavorevoli risultati, nè ci risulta che i più recenti progressi della tecnica possano giustificare per ora la speranza di ottenere con le ligniti italiane combustibile industrialmente utilizzabile negli alti forni a coke.

Tutti gli esperimenti e la pratica Siderurgica escludono poi la possibilità di impiegare sia nella fabbricazione della ghisa, sia nelle successive fasi del processo siderurgico, ligniti molto solforose del tipo Bacu Abis e Boccinello.

Le ligniti xiloidi sottoposte alla carbonizzazione possono fornire invece un carbone simile al buon carbone di legna che riteniamo utilizzabile nei rari alti forni che impiegano tale combustibile, alti forni il cui esercizio va diventando sempre meno realizzabile per ragioni economiche e la cui importanza nel problema nazionale della ghisa è pressochè trascurabile.

La esposizione di cui sopra porta, per ora almeno, alla risposta negativa circa l' utilizzabilità dei combustibili nazionali per la produzione della ghisa all' alto forno.

Occorre però subito notare come le ligniti di diverse miniere in Italia che si trovano nelle vicinanze di stabilimenti siderurgici e che forniscono qualità adatte di lignite, vengono diggià utilizzate nella fabbicazione dell' acciaio e nei processi termici inerenti.

Così le Acciaierie della Società Terni assorbono l' intera produzione delle proprie miniere di lignite xiloide di Spoleto (150.000 tonn. circa all' anno); — l' acciaieria della Società Ilva a Piombino utilizza allo stesso scopo quasi tutta la produzione della miniera di lignite picea di Ribolla e l' acciaieria di S. Giovanni Valdarno, pure della Società Ilva, impiega esclusivamente quella xiloide delle vicinissime Miniere di Castelnuovo dei Sabbioni.

L' Energia Elettrica.

L' energia elettrica sostituisce, nel forno elettrico per la produzione della ghisa, il carbone come fonte di calore, mentre è necessaria sempre l' aggiunta, anche nel forno elettrico, di determinate quantità di carbone, preferibilmente di legna, cui è riservata la funzione riducente per trasformare l' ossido di ferro del minerale in metallo.

Fino a qual punto sarà economicamente possibile utilizzare energie elettriche, anche se stagionali, per la produzione della ghisa?

Date le caratteristiche idrologiche del nostro paese, per quanto si provveda alla costruzione di laghi di accumulo delle acque stagionali ed alla costruzione di linee che provvedano alla compensazione tra gli impianti alpini e quelli apenninici, lo sviluppo degli impianti idroelettrici, se intesi anche alla produzione delle energie stagionali, darà sempre in quantità certamente molto rilevante un' eccedenza di energia stagionale estiva non compensabile.

Ma anche le energie elettriche stagionali sono oggi in gran parte proficuamente impiegate per la produzione delle leghe metalliche occorrenti alla siderurgia, per la produzione dell' alluminio, dello zingo elettrolitico, del carburo di calcio, della calciocianamide ed infine per la produzione dei nuovi prodotti sintetici come l' ammoniaca, l' acido acetico, ecc.

Nè pare che la serie di nuovi prodotti sintetici ottenibile mediante l' energia elettrica si arresti, con i continui progressi di questa nuova scienza, ai prodotti enumerati.

La produzione elettrica della ghisa avrà quindi come concorrenti nella utilizzazione delle energie elettriche stagionali, questi prodotti.

Quali fra questi prodotti e la ghisa potrà pagare a più alto prezzo le energie stagionali?

Il continuo progresso dei processi produttivi mediante l' energia elettrica vieta di fare attendibili previsioni.

Tuttavia se si considera che l' energia elettrica necessaria per produrre una tonnellata di ghisa nel forno elettrico può valutarsi a 2500 Kwh. circa; che anche per produrre tutte le 500.000 Tonn. di ghisa date attualmente dagli impianti italiani, sono sufficienti 1.250.000.000 di Kwh. in confronto ai 20.000.000.000 di Kwh. che si presume possono ricavarsi dalla utilizzazione di tutte le energie idriche italiane; se ne deduce che il problema della produzione della ghisa al forno elettrico non appare, dal punto di vista della disponibilità dell' energia, irrealizzabile.

Il lato economico della questione si presenta assai complesso.

Dati interessanti e precisi potrebbero essere forniti dalla Società Ansaldo-Cogne, che a quanto ci fu dato di sapere, mentre negli anni decorsi procedeva alla messsa a punto

del primo alto forno chiuso, attuava la produzione della della ghisa con minerale di Cogne con forni aperti.

L'esperimento iniziato nel 1923 venne continuato nel 1924 sotto forma di una vera e propria campagna con una produzione di oltre Tonn. 6000 di ghisa, dando certamente modo di rassegnare elementi consuntivi di grande importanza.

La natura di questi forni aperti è tale da permettere molto facilmente un esercizio stagionale, anche di pochi mesi; tanto più che il tempo occorrente per la loro messa a regime è brevissimo.

La produzione fatta ha dimostrato l'opportunità di caratteristici adattamenti dei forni aperti usati generalmente per la produzione delle leghe di ferro, senza però obbligare a spese d'impianto di notevole importanza.

Nel forno aperto il fenomeno della riduzione del minerale di Cogne avvenne senza difficoltà. Si raggiunsero facilmente alti tenori di carbonio con silicio basso e quindi con prevalenza nella produzione delle ghise bianche per affinazione.

Di fronte al limitato importo delle spese generali inerenti all'esercizio del forno aperto e alla facilità, come detto, di marcia stagionale, stà un aumento lieve del consumo di energia (circa 100 Kwh. per tonnellata) ed un maggiore consumo di carbone.

Da quanto abbiamo esposto noi crediamo che, già fin d'ora, si possa procedere allo sfruttamento in scala ridotta dei giacimenti ferriferi, in modo speciale di quelli delle Prealpi Lombarde, usando il tipo di forno aperto a suola conduttrice.

È opportuno aggiungere che le ceneri di pirite agglomerate possono utilizzarsi anche nelle produzione della ghisa al forno elettrico. Questa utilizzazione al forno elettrico dovrebbe essere logicamente riservata a quelle ceneri che si producono lontane dal mare.

Conclusioni.

1° La produzione nazionale della ghisa non è stata finora sufficiente a coprire il consumo interno; però l'aumento di produzione ha, negli ultimi anni, seguito l'incremento del consumo, e gli impianti italiani già esistenti, se messi in piena attività, sono in grado di provvedere abbondantemente alle totali richieste del Paese.

2° Che l'attuale escavazione praticata annualmente nelle miniere nazionali in 500.000 tonnellate circa, anche se sommata alla intera produzione annuale presunta di ceneri di pirite in tonnellate 300.000, non può bastare che alla produzione del 65 % circa del massimo consumo italiano di ghisa finora verificatosi.

La escavazione annuale potrebbe essere aumentata nelle miniere dell'Elba, ma il Governo, per ragioni attinenti alla difesa, ha giustamente limitata l'escavazione in quelle miniere.

3° Che gli alti forni italiani producono attualmente di preferenza ghisa da affinazione anzichè ghisa da fusione perchè i già scarsi minerali italiani sono più indicati per la fabbricazione della ghisa da affinazione che di quella da fusione.

4° Che il nostro Paese ha scarsità di minerali ferriferi e attualmente si stanno utilizzando, in misura limitata appunto per non esaurire i giacimenti, quelli che per economia di trasporto possono essere più convenientemente fusi negli altiforni a coke, situati sul mare, onde rendere meno costoso l'approvvigionamento del combustibile estero.

5° Che i combustibili italiani non sono, allo stato attuale della tecnica, idonei all'alimentazione dell'alto forno a coke.

6° Che è da sperarsi che lo sviluppo degli impianti idroelettrici italiani sia tale da consentire la disponibilità di grandi masse di energia, anche stagionale, per provvedere a un più rapido sviluppo della produzione della ghisa al forno elettrico, col quale processo saranno più facilmente utilizzabili i giacimenti di minerali ferriferi delle Alpi piemontesi, lombarde e carniche, e le ceneri di pirite dislocate lontane dal mare.

ARTURO BOCCIARDO
GIORGIO ENRICO FALCK

La storia e lo stato attuale delle pile idroelettriche

È noto come il problema delle pile idroelettriche abbia assillato per un lungo periodo di anni la mente degli studiosi e degli inventori, dando luogo a molte ricerche ed esperimenti che si sono rarefatti solo quando, per la scoperta delle macchine dinamo elettriche, la pila venne a perdere l'esclusività pratica per la produzione delle correnti elettriche.

In detta epoca si era preso particolarmente di mira l'intento di erogare correnti intense, per cui si erano tratte in impiego speciali combinazioni ricorrendo, necessariamente, a reazioni assai energiche (pila all'acido nitrico, cromico, cloro-cromico ecc.).

Delle numerose varietà di pile immaginate od anche impiegate, restavano fino a pochi lustri fà, come superstiti solo la combinazione di Daniell e quella di Leclanché, le pile sembrando aver confinato il proprio campo di applicazione all'azionamento di apparecchi necessitanti solo deboli correnti di eccitazione, come i telegrafi, i telefoni, le suonerie elettriche ed i segnali per le ferrovie.

L'accensione però dei motori ad esplosione, l'invenzione e la diffusione delle lampade tascabili e, più recentemente, la telegrafia e sopratutto la telefonia senza filo, costituirono altrettante applicazioni nuove le quali hanno fatto riprendere una certa importanza di attualità all'antico generatore di Volta.

La telegrafia e sopratutto la telefonia senza filo, le quali impiegano il più generalmente delle lampade a tre elettrodi, tanto come rivelatori di corrente che come amplificatori, richiedono delle tensioni e delle correnti assai differenti. Queste correnti sono dell'ordine dell'ampere sotto alcuni volt, quando si tratta del riscaldamento del filamento, mentre esse non raggiungono che alcuni milliampere sotto 30, 40 e perfino 80 volt per il circuito tensione-piastra.

Queste nuove applicazioni hanno richiamata l'attenzione degli inventori in questa nuova via, ragione per cui molti costruttori hanno cercato di migliorare le combinazioni antiche o di trovarne delle nuove.

In altre applicazioni si è manifestata invece l'esigenza di poter disporre di correnti più intense di quelle abitualmente richieste dalle pile consuete. Così ad esempio alcuni procedimenti relativi a segnalazioni ferroviarie necessitano intensità di correnti che è ancora assai difficile ottenere dalle pile, e, data l'importanza che sono venute ad assumere le correnti telefoniche, si è dovuto ricorrere sovente in alcuni casi, malgrado gli inconvenienti che ne derivano, all'impiego degli accumulatori.

Evoluzione della pila a liquido in quella a secco.

Ma l'evoluzione più notevole è stata la trasformazione della pila a biossido di manganese a liquido libero, nella pila cosiddetta secca, nella quale la soluzione di sale ammonico è immobilizzata mediante una sostanza opportuna.

Contrariamente ad ogni aspettativa, si sono potute ottenere da queste pile delle correnti molto più intense di quelle fornite dalle pile dello stesso sistema ad elettrolito libero e questa circostanza, unitamente al

e per le turbine Francis

$\varkappa =$	15	19	25	34	47	62	80
$\rho_1 =$	0,76	0,79	0,81	0,83	0,81	0,79	0,76

Si vede dall'esame delle due tabelle che $\varkappa = 8$ per una turbina Pelton e $\varkappa = 15$ per una Francis, vi ha una lacuna. Questo intervallo si può colmare con l'impiego di turbine Pelton a due getti ciò che equivale a moltiplicare nelle (4) le portate per 2 e quindi $\varkappa$ per $\sqrt{2}$ si arriva così nella tabella fino a $\varkappa = 11,3$ per $\rho_1 = 0,76$; oppure si possono impiegare delle turbine Francis a 2 e 3 ecc. ruote ciò che equivale equalmente a moltiplicare i valori di $\varkappa$ della seconda tabella per $\sqrt{2}$ e $\sqrt{3}$ ecc.

In pratica però anzichè adoperare come sarebbe più razionale, la caratteristica $\varkappa$, si prende a base dei calcoli per il progetto di una turbina il *numero specifico di giri* o *velocità specifica* n_s, che è il numero di giri di una turbina sviluppante un HP di forza sotto un *m.* di caduta. È facile trovare la relazione fra $\varkappa$ e n_s; dalla combinazione delle formule (3) si ottiene infatti:

$$(5) \qquad n_s = \frac{n \sqrt{N}}{\sqrt[4]{H^5}}$$

Dividendo ora la (5) per la (4) ed essendo

$$(6) \qquad N = \rho_1 \cdot \frac{1000\, Q\, H}{75}$$

si ha:

$$\frac{n_s}{\varkappa} = \sqrt{\frac{N}{Q\,H}} = 3,33$$

e le tabelle riportate sopra divengono:

Turbine Pelton

$n_s =$	1,2	5	10,3	18	26,5
ρ_1	0,76	0,79	0,83	0,79	0,76

Turbine Francis

$n_s =$	50	63	83	112	185	205	265
ρ_1	0,76	0,79	0,81	0,83	0,81	0,79	0,76

Dicevamo prima che sarebbe più logico adoperare $\varkappa$ anzichè n_s; infatti il rendimento ρ_1 che è incognito e che è dato dalla tabella in funzione di n_s, figura già nella formula (6) che ci necessita risolvere prima per sostituire poi il valore di N nella (5). Occorre quindi dare nella formula (6) un valore a priori a ρ_1, valore che viene fissato in $\rho_1 = 0,82$. Invero operando così non si hanno grandi incovenienti poichè una leggera variazione di ρ_1 non influenza grandemente n_s come si vede dalla formula (5).

Per quanto è sopra brevemente esposto resulta come la considerazione di questa caratteristica o numero specifico di giri è preziosa per un costruttore, e del pari lo è per l'ingegnere che studia il progetto di una centrale idraulica, poichè essa gli permette di scegliere nel miglior modo il numero e la velocita dei gruppi che devono costituire questa centrale.

ING. C. G.

ORGANO CALDO
PER TELEFONI TERMICI

Sono noti gli inconvenienti che si verificano nella fabbricazione in massa degli organi caldi per telefoni termici, causati detti inconvenienti dalla lavorazione e manipolazione dei sottilissimi conduttori caldi di Wollaston.

Una casa tedesca ha studiato un organo caldo, col quale vengono eliminati i lamentati inconvenienti e nel

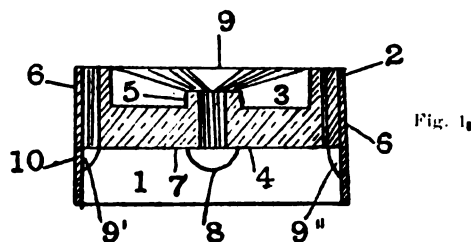



Fig. 1.

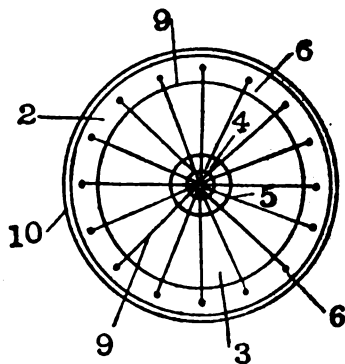



Fig. 2.

quale i conduttori caldi sono disposti radialmente in un blocco isolante, o pezzo preparato di fusione.

Questo blocco che è resistente agli acidi, permette le necessarie manipolazioni e lavorazioni dei sottilissimi fili caldi, che vengono collocati radialmente nel suddetto corpo isolante, su cui sono praticati nel suo punto centrale un'apertura, e nell'orlo, disposti circolarmente, dei fori strettissimi in numero uguale a quello dei singoli organi caldi costituiti da fili di Wollaston.

I fili di Wollaston, di conveniente lunghezza, attorcigliati in modo da formare un fascio, vengono passati attraverso l'apertura centrale del blocco isolante e trattenuti da un nodo od altro appoggio qualsiasi; e successivamente, alla parte superiore del blocco medesimo, sono allontanati e piegati radialmente onde poter passare ad uno ad uno attraverso le aperture praticate nell'orlo del blocco, e raggiungerne la parte inferiore, ove le loro estremità vengono collegate al nodo d'arresto con una comune armatura metallica.

L'armatura metallica sporge fin contro l'orlo del blocco isolante per cui, è sufficiente immergere, in un bagno di saldatura liquida, siffatta armatura per collegare ad essa le estremità dei fili Wollaston.

Questi fili vengono così a formare uno dei poli della corrente, mentre il nodo o l'apertura centrale costituiscono l'altro polo.

Disponendo poi l'imboccatura superiore dell'apertura centrale un po' al di sotto dell'orlo del blocco isolante, i conduttori caldi collocati radialmente vengono in tal guisa garantiti da qualsiasi danno eventuale.

Siffatta conformazione dell'organo caldo presenta sensibili vantaggi nella fabbricazione in massa dei conduttori, che viene sensibilmente ridotta e semplificata e che resulta molto conveniente nei riguardi del costo.

Nei disegni qui annessi è rappresentata una forma di esecuzione dell'organo caldo e precisamente la fig. 1 è una sezione verticale e la fig. 2 una vista in pianta.

Nella prima figura il numero 1 rappresenta un blocco fabbricato con materiale isolante qualsiasi, resistente all'azione dell'acido, e preferibilmente di materiale suscettibile di essere fuso o rammollito mediante il calore.

Tali blocchi isolanti, convenientemente conformati, vengono preparati mediante getto, pressatura, stampa o tornitura, in modo che da uno dei lati, e precisamente da quello inferiore, presentino una faccia piana, mentre dall'altro lato, vale a dire dal superiore, presentino invece una incassatura anulare 3 circondata da un orlo rilevato 2.

Nel centro di questo blocco isolante è praticata un'apertura centrale 4 circondata entro l'incassatura 3 da un orlo leggermente rilevato 5, il quale si trova però in un piano più basso di quello della faccia frontale dell'orlo esterno 2.

Nell'orlo rilevato 2 sono praticati ad intervalli uguali dei fori sottili 6, il cui numero corrisponde a quello dei conduttori.

L'apertura 4 e i fori 6 possono essere praticati durante la fabbricazione del blocco isolante; si può però anche

praticarli dopo, mediante trapanatura o in altro modo qualsiasi.

La fabbricazione dei conduttori avviene nel modo noto mediante i fili Wollaston, il cui numero occorrente è riunito in un fascio 7, che viene passato attraverso l' apertura centrale del blocco isolante.

Un nodo 8, od altro appoggio disposto alla estremità di questo fascio, impedisce l'estrazione dei fili metallici.

Quando si fa uso di un nodo conviene impedire che si sciolga, ciò che si ottiene facendovi colare sopra una goccia di saldatura liquida.

I fili metallici formanti il fascio sporgente dalla apertura 4 sono separati tra di loro e ripiegati in fuori, e ciascuno di essi, rappresentato in figura dal numero 9, viene fatto passare attraverso uno dei fori 6 in modo da trovarsi disposto radialmente nell' organo caldo.

Le estremità 9' dei fili metallici sporgenti alla parte inferiore del blocco isolante si ripiegano leggermente in fuori.

Prima di effettuare altre operazioni su questo organo caldo, vi si infila una armatura metallica 10 il cui orlo inferiore sporge leggermente al disopra della parte inferiore del blocco isolante 1, e contro la faccia interna della quale appoggiano le estremità 9', dei fili metallici, piegate in fuori.

Dopo che l' armatura metallica è stata applicata, si immerge per un istante in un bagno di saldatura fusa l'orlo sporgente, affinchè le estremità 9' dei fili di Wollaston rimangano aderenti alla parete interna di detta armatura.

Sul lato superiore dell'organo caldo si può far agire, per un momento, una fiamma di riscaldamento.

Le imboccature superiori dei fori 6 vengono in tal guisa chiuse mediante fusione, e contemporaneamente impedita in modo assoluto la penetrazione in essi fori 6 dell'acido impiegato nel processo di attacco.

Affinchè quelle parti di fili metallici che si trovano nell'apertura centrale 4 non subiscano neppure esse l' azione dell' acido, si fa colare sull' orlo centrale 5 una goccia di massa isolante liquida, la quale copre completamente il fascio di fili metallici attraversante l' apertura 4.

Infine, anche l'armatura metallica 10 può essere rivestita di una vernice solubile nello spirito e capace di resistere all'azione degli acidi.

Effettuate tali operazioni si immerge nell'acido il lato superiore dell'organo caldo affinchè venga sciolto il rivestimento esterno di argento della porzione scoperta dei fili Wollaston, e rimangano così soltanto le anime sottili di platino di questi fili metallici.

La rimozione del rivestimento di argento, anzichè per mezzo dell'azione corrosiva di un acido, può essere fatta anche elettroliticamente.

Rimaste così scoperte le anime dei fili Wollaston, l' organo caldo si immerge per breve tempo in un bagno di alcool, allo scopo di rimuovere lo strato di vernice residua sull'armatura metallica, dopo di che esso è pronto per l'uso.

Col disporre l' orlo centrale 5 più in basso dell'orlo laterale rilevato 2, si consegue il vantaggio già accennato che i fili sottili di platino, agenti da conduttori caldi, rimangono collocati indietro rispetto alla faccia frontale dell' organo caldo e quindi protetti contro qualsiasi danneggiamento.

La lunghezza dei singoli conduttori caldi è assolutamente uguale in ciascun organo caldo.

Nel caso di blocchi isolanti preparati, si può impiegare un numero qualsiasi di conduttori caldi, poichè si può naturalmente anche disporre un numero di conduttori caldi inferiore a quello dei fori 6 esistenti.

Tutta la manipolazione è estremamente semplice e può essere fatta da operai comuni; è reso inoltre impossibile qualsiasi danno ai conduttori caldi che sono assai delicati.

Ad organo caldo completamente fabbricato, l'armatura metallica esterna forma uno dei poli e il nodo o l'appoggio 8 applicato nel centro del blocco isolante, forma l'altro polo per la corrente.

ING. A. LEVI

L' AGRICOLTURA
e le esalazioni delle officine

Già altra volta abbiamo trattato questi interessanti argomenti. Oggi ce ne dà occasione la conferenza tenuta nella nostra città all' Istituto Internazionale di Agricoltura dal prof. Cristiani della Facoltà di Medicina della Università di Ginevra.

Il prof. Cristiani ha esposto i risultati dei suoi studi riguardo ai danni che derivano alla agricoltura per le esalazioni degli stabilimenti industriali. Egli ha detto che già da tempo erano state segnalate e registrate le conseguenze dannose cui vanno incontro gli organismi vegetali e animali se esposti all' azione diretta o indiretta di siffatte emanazioni. Ma col progredire delle industrie e con l' intensificarsi della lavorazione dei più svariati prodotti in connessione con gli aumentati bisogni della vita sociale, la questione è andata assumendo un' importanza sempre crescente fino al punto che può senza esagerazioni affermarsi, che le emanazioni degli stabilimenti costituiscono in molte Nazioni e nei centri industriali più intensi una vera calamità pubblica. Donde è derivato da un lato l' interessamento dei competenti, che si sono dedicati a pazienti studi e non sempre facili ricerche intese a identificare le cause del danno e i mezzi tecnici e legislativi per prevenirli o almeno attenuarli, e, dall' altro, l' utilità pratica per il pubblico profano di vedersi illuminato su la portata dei danni che l' uomo, le piante e gli animali possono subire per causa delle emanazioni degli stabilimenti industriali.

Un numero ormai considerevole di corpi, sia allo stato gassoso, che liquido, o solido può produrre sugli organismi viventi danni di questa natura.

Il prof. Cristiani, enumerate le principali categorie di corpi che possono dare esalazioni nocive e premessi alcuni cenni generali intorno agli effetti che piante e animali possono risentirne, si soffermò in particolare a descrivere i danni delle emanazioni del fluoro che si sviluppa in quantità rilevante durante la fabbricazione dell' alluminio. E' noto che a questo scopo si adopera la criolite (flururo di alluminio e di sodio) che viene elettrolizzata in forni elettrici. Il fluoro che si sprigiona nel corso di questa lavorazione, spandendosi all' esterno dello stabilimento, esercita anche in piccole dosi una doppia azione nociva su la vegetazione circostante; esso determina anzitutto corrosioni nei tessuti specialmente fogliacei, le quali, se profonde, hanno per risultato la morte delle foglie e talora dell' intera pianta (è stato già più volte constatato il progressivo deperimento, per questa causa, anche di alberi annosi: che in certi casi hanno finito col soccombere); secondariamente attraverso le piante danneggiate dall' azione chimica del fluoro derivano lesioni talora gravissime agli animali, che di quelle piante si cibano; tali lesioni interessano specialmente il tessuto osseo del quale può essere distrutto più o meno completamente il midollo. Gli animali nutriti col fieno ottenuto da piante, che hanno subito l'azione del fluoro, sono per ovvie ragioni meno gravemente colpiti che non quelli che si pascono direttamente sul posto dell' erba nell' area influenzata dalle emanazioni industriali nocive. Questa erba infatti, esposta quotidianamente alle emanazioni del fluoro, accumula per così dire l' azione corrodente e venefica del fluoro stesso, mentre l'erba stessa, trasformata in fieno perde, per effetto delle operazioni meccaniche cui è sottoposta, in gran parte i tessuti danneggiati e resi fragili dall' azione del fluoro, di guisa che la quantità di sostanza vegetale nociva ingerita dall' animale viene ad essere ridotta.

Interessante anche, e sopra tutto dal punto di vista pratico, la constatazione che nelle vicinanze degli stabilimenti da cui provengono emanazioni nocive possono esistere oasi in cui le piante e animali restano immuni perchè situati al riparo dalle correnti atmosferiche, che trasportano seco le esalazioni nocive.

CORRISPONDENZE TECNICHE E SCIENTIFICHE

ANCORA SUL SISTEMA DI UNITÀ [C] [G] [S] [R]

1. - Il N. 3 di questo stesso periodico, alle pag. 42 e 43 (1), *contiene una lettera del Prof. Sellerio sull'argomento delle — Unità di misura, — nella quale egli vorrebbe confortare con nuovi argomenti le sue obiezioni precedenti alla introduzione di una quarta unità di misura proposta da me, obiezioni già distrutte col mio articolo pubblicato nel N. 1 di quest'anno dell'Elettricista* (2).

Poichè il tema delle unità di misura ha una importanza preponderante nella scienza e poichè il chiarissimo direttore di questo periodico mi concede un po' di spazio, aggiungerò, a quelle contenute nei miei scritti precedenti (3) *sull'argomento, alcune altre brevi considerazioni.*

Avverto che se ho nominato e nominerò il Prof. Sellerio è perchè egli ha avuto la bontà di occuparsi della proposta da me fatta, credendo di poter muovere obiezioni valide a tale introduzione.

In realtà tali obiezioni non hanno consistenza, come ho già dimostrato (4), *e come in questo scritto confermerò.*

2. - Tralascio di rilevare le inesattezze nel prospettare il mio pensiero, come quando viene affermato che io penso « si debba aggiungere alle tre solite unità sufficienti allo « schema meccanico un'altra unità arbitraria « [A] per l'angolo, **affinchè** venga messo in « chiaro che l'angolo è una grandezza sui « generis »: *o come quando si dice:*

« Vogliamo rinunziare col Bartorelli alla « convenzione $\alpha = k \frac{a}{r}$ *con k costante? »*

Come se io avessi mai pensato o detto cose simili.

Per tutto questo gli studiosi non hanno che da leggere i miei scritti e le obiezioni del Prof. Sellerio, da me riportate per maggior chiarezza negli scritti stessi, per riconoscere le inesattezze suaccennate.

3. - È opportuno invece precisare il punto fondamentale della questione, quello che ha dato origine alla mia proposta.

Si tratta cioè di stabilire se una grandezza angolo si debba considerare come grandezza derivata nel sistema [C G S], *funzione di lunghezze, ma di dimensione zero rispetto ad* [L]. *Io lo nego, il Prof. Sellerio lo afferma: con questa differenza che egli, affermandolo, non porta alcun argomento nuovo in difesa di tale veduta: io invece, negandolo, ho fatto rilevare fino da principio* (5) *che cosiffatta veduta è errata, ne ho esposto le ragioni, le ho dipoi confermate ed ampliate* (6) *ed ho concluso che per togliere di mezzo questo errore conviene procedere in modo diverso dal consueto. E il modo più pratico ho dimostrato essere quello della introduzione della unità di misura degli angoli fra le unità fondamentali da porre a base di un sistema.*

4. - Per essere convinti della suaccennata erroneità basta pensare che, accettando come giusta la equazione di dimensione, posta dal Sellerio nella sua citata lettera, cioè

$$A = L^0$$

la quale deriva dall'altra

$$1) \quad [A] = \frac{[L]}{[L]} = 1,$$

si identificherebbe una grandezza con un numero. E questa identificazione manifestamente non ha senso.

Inoltre è necessario ricordare che considerando l'angolo come grandezza derivata nel modo sopra detto si arriverebbe per la velocità angolare *alla equazione di dimensione* assurda

$$2) \quad [W] = [T]^{-1}.$$

La evidente assurdità di questa equazione di dimensione, più volte messa in rilievo nei miei scritti, insieme con la inconsistenza della (1) *abbattono qualunque considerazione si voglia portare a sostegno delle vedute accettate fino ad ora in argomento.*

Da tale assurdità io ho preso le mosse per tutte le altre deduzioni, che non starò qui a ripetere per non dilungarmi.

5. - Affinchè pertanto questa discussione possa risultare utile nel campo della scienza e non costituire una sterile conversazione fra due studiosi occorre che il Prof. Sellerio si compiaccia di dichiarare esplicitamente se egli ritiene sì o no che la equazione (1) non ha senso *e che la* (2) *è fisicamente* assurda.

E allora si potranno risparmiare tutte le disquisizioni sulle dimensioni delle grandezze, sulle equazioni di dimensione, sul loro significato e sul loro scopo, a riguardo delle quali faccio le mie riserve sopra alcune affermazioni del mio egregio contradittore.

A. BARTORELLI

1) L'Elettricista, serie IV. vol. V (1926) N. 3 pag. 42-43 - Lettera del Prof. Sellerio sotto il titolo: « Riguardo alle unità di misura ».

2) A. Bartorelli - Sul sistema di unità [C] [G] [S] [R] L'Elettricista, serie IV. vol. V (1926) N. 1, pp. 6-7.

3) L'Elettricista Anno XXXI, serie IV. vol. I, pp. 65-67: L'Arduo, 1922 pp. 168-70 e 181-84; Il Nuovo Cimento, serie VII, vol. XXV. (1923) pp. 257-66.

4) L'Elettricista - v. citazione N. 2.

5) v. le Note citate al N. 3.

6) L'Elettricista - v. citazione N. 2.

Le applicazioni del teletipo

Caro Direttore,

Ella mi chiede che cosa io pensi del " teletipo „ e della sua possibile diffusione in Italia. Le dirò subito che io conosco, sommariamente, per averli osservati in Inghilterra e in America, o per averne letta la descrizione su effemeridi, teletipi di parecchi... tipi, ma non ho conoscenza minuta e profonda di quello della Western Union C.o *che ora, secondo il Murray sta incominciando a dare una fisonomia nuova al servizio di intercomunicazione fra abbonati, in America. Per dare una risposta concreta alla Sua domanda, io dovrei non solo avere studiato l' apparecchio, ma anche averlo visto in attività e averlo tenuto, dirò così, sotto pratica per un certo periodo di tempo, giacchè un giudizio sulla utilità di un nuovo servizio, più che di una nuova macchina, si può dare soltanto attraverso l' esperienza. In linea generale, posso dirle che fra tutti i vantaggi posti in luce dal Murray io non trovo di veramente notevole che quello della scrittura del messaggio. Il documento lasciato nelle mani dell' utente è cosa di rilevante utilità in commercio, mentre, d' altro canto, la conversazione telefonica è più agile e più adatta al temperamento italiano. Io comprendo la possibilità dello sviluppo del teletipo nelle grandi Metropoli americane dove i traffici e gli affari hanno un ritmo deciso e veloce: lo comprendo meno da noi dove, solo in alcune città e solo un certo numero di grandi Aziende avrebbe interesse concreto ad adottarlo. Tuttavia è certo che in tutti i casi nei quali la media dei telegrammi giornalmente ricevuti a domicilio supera la diecina, il teletipo offrirebbe indiscutibile vantaggio. E non dovrebbe, a mio parere, essere difficile valersi delle stesse Centrali e linee telefoniche per l' impianto e l' esercizio promiscuo del nuovo servizio, dato che nelle nostre Città italiane il numero degli utenti del teletipo non potrebbe mai, a mio criterio, superare neanche a* saturazione *avvenuta, il cinque per cento di quello dei telefonici.*

Di più non saprei dire, ora. Bisognerebbe che il simpatico Elettricista *- che ora tutti gli elettrologi di Italia vedono con piacere abbellito ed ampliato - si procurasse e pubblicasse una documentazione tecnica dettagliata del come è organizzato e procede il servizio della* Western *e, allora, si potrebbero ricavarne interessanti dati e deduzioni per le conoscenze e i modi dell' applicazione nel nostro paese.*

Mi creda, coi migliori auguri.

suo dev.mo

A. FARANDA.

« LA VELA ROTANTE »

Illustre Direttore,

Leggo nello scorso numero di Elettricista *la notizia della ripresa delle prove della « Rotonave » dell' ing. Flettner, nonchè la notizia del prossimo varo, a Brema, di una seconda Rotonave di 3000 tonnellate. Tali informazioni sono confermate da varie pubblicazioni recenti della stampa tedesca e internazionale.*

Ora, poichè i giornali continuano ad attribuire all' ing. Flettner tutto il merito dell' invenzione della « vela rotante » e tacciono completamente dei precedenti in materia, così io mi sento in diritto ed un pò anche in dovere, come italiano, di ricordare che la « vela rotante » prima ancora di essere tedesca e del Flettner è italiana e mia! Io ho rivendicata la priorità dell' invenzione con una lettera in data 3 Agosto 1925 al Corriere della Sera *nella quale citavo testimonianze e documenti.*

Fra questi ultimi una monografia dal titolo: « Della ineguale distribuzione della pressione di un fluido sulla superficie di un cilindro rotante », *pubblicato a Ravenna dalla Tip. Ed. la Romagna, nell' anno 1912. In detta monografia era dato rendiconto di esperimenti fatti da me, con l' assistenza dell' ing. Aldo Cerrioni di Rimini, nella Darsena di Ravenna con un piccolo modello di rotonave nella quale il cilindro rotore veniva azionato da un congegno d' orologeria.*

Citavo, nella mia dichiarazione al Corriere della Sera *che ebbe largo eco nella stampa nazionale e straniera, i brani essenziali di detta monografia e il favorevole incoraggiamento avuto, qualche tempo dopo, dal compianto on. prof. Angelo Battelli di cui conservo le lettere.*

Questo, ed altro che io tengo in serbo per una eventuale azione giuridica contro il Flettner, mi mettono in grado di rivendicare a me stesso la priorità dell' invenzione. Se da

esso io non potrò ricavare — secondo le deprecate tradizioni della sorte riserbata all' ingegno creativo italiano » da Pacinotti e Ferraris in poi -- alcun frutto materiale, mi sia, almeno, riconosciuto dalla stampa del mio Paese il diritto ad una rivendicazione morale! Oltre che nel mio personale interesse, ciò è anche nell' interesse del Paese il quale, in un prossimo domani sarà chiamato, attraverso i suoi armatori e Cantieri, a pagare lente rédevences *di brevetti per una invenzione tedesca nota... al di quà dell' Adriatico!*

Gradisca., i miei più vivi ringraziamenti e cordiali saluti

dev.mo suo

UMBERTO BIANCHI.

Abbiamo pubblicato ben volentieri la lettera direttaci dall' on. Bianchi, colla quale giustamente rivendica la invenzione da lui fatta, molti anni addietro, della « Vela rotante ». Ma non possiamo perdonare a lui che della stampa e del giornalismo è conoscitore profondo di essersi limitato a dirigere una lettera al *Corriere della Sera* nell'Agosto passato, per rivendicare la sua invenzione, mentre non solo le riviste estere, ma anche le più autorevoli riviste italiane, come per esempio la *Rivista Marittima*, illustravano come hanno seguitato e seguitano ad illustrare la invenzione del Flettner.

Ciò detto, formiamo un augurio, anzi due auguri.

Un primo augurio è quello che le riviste tecniche, nostre consorelle, prendano nota e non dimentichino che il vero inventore delle « rotonave » è un valoroso tecnico italiano che risponde al nome di *Umberto Bianchi*. Un secondo augurio è quello che gli armatori italiani riflettano bene sulla iniziativa di valorizzare una invenzione paesana, anche se ciò debba importare sagrifici e spese, piuttosto che attendere che la pappa-fatta venga loro portata — a peso d'oro s' intende — dagli stranieri a tutto danno materiale e morale del genio italiano.

n. d. r.

Informazioni

ONORANZE AD ALESSANDRO VOLTA

1827-1927

Per l'anno prossimo nel primo centenario della morte di Alessandro Volta sono state indette grandi onoranze alla memoria di Lui.

Il Comitato d' onore è presieduto dall' On. Mussolini e quello esecutivo dall'On. Marconi.

Il programma delle onoranze che si svolgeranno in Como dal maggio all' ottobre del prossimo anno comprende:

Esposizione internazionale delle comunicazioni elettriche,

Esposizione nazionale serica,

Esposizione d' Arte,

Museo Voltiano,

Gallerie del Lavoro, e congressi, riunioni sportive e spettacoli che sono comuni in tutte le consimili occasioni.

L' esposizione internazionale delle comunicazioni elettriche desterà la maggiore attrazione del mondo civile e comprenderà tutto quanto riguarda le comunicazioni elettriche con filo e senza filo.

I. — Per le comunicazioni con filo, l' Esposizione comprenderà:

a) Pile ed accumulatori;

b) Macchine telegrafiche. - Sistemi di corrispondenza telegrafica e dispositivi per realizzarli. - Impianti degli Uffici;

c) Tipi di centrali telefoniche manuali a batteria locale e centrale;

d) Tipi di centrali telefoniche automatiche;

e) Tipi di materiali impiegati per le linee aeree. - Tipi di cavi telegrafici e telefonici aerei e sotteranei;

f) Cavi telegrafici e telefonici sottomarini;

g) Telefonia a grande distanza. - Trasformatori. - Rocchetti Pupin. - Amplificatori;

h) Apparecchi di misura adoperati nella telegrafia e telefonia per lo studio delle proprietà delle linee e degli apparecchi, e per la ricerca dei guasti;

i) Metodi e dispositivi impiegati per proteggere le linee contro le perturbazioni induttive;

k) Parte statistica. - Dimostrazione mediante grafici od altro dello sviluppo degli impianti telegrafici e telefonici nei vari paesi del mondo;

l) Organizzazione dell' insegnamento della telegrafia e della telefonia. - Raccolta delle pubblicazioni in materia telegrafica e telefonica.

II. — Per le comunicazioni senza filo l' Esposizione comprenderà:

a) Sala storica. - Cimeli di Marconi. - Pubblicazioni inerenti;

b) Esperienze di Hertz-Righi;

c) Stazioni a scintilla tipo Marconi a rocchetto e con alternatori a frequenza acustica;

d) Cimeli e tipi di tubi elettronici;

e) Apparecchi trasmettitori e ricevitori a triodi per radiotelegrafia e telefonia. - Tipi speciali per onde corte e cortissime ed apparecchi registratori. - Apparecchi di misura;

f) Accessori per impianti radio;

g) Generatori ad arco ed alternatori ad alta frequenza. - Moltiplicatori di frequenza;

h) Centri radio dimostrativi con apparecchi funzionanti;

i) Tipi di aerei e sistemi irradianti e ricevitori per le varie gamme di lunghezza d'onda. Sistemi direttivi. - Modelli.

Oltre a ciò si avrà:

a) Un Congresso internazionale di Fisica;

b) Un Congresso internazianale di telegrafia, con relativi concorsi.

c) Un Congresso internazionale delle radiocomunicazioni.

CONGRESSO INTERNAZIONALE A BARCELLONA

(Tranvie, Ferrovie secondarie, Servizi automobili)

Nel prossimo ottobre avrà luogo a Barcellona il XX Congresso internazionale riguardante le tranvie, le ferrovie secondarie e i servizi automobilistici.

I temi che saranno svolti e discussi sono i seguenti:

1° Urbanesimo,

2° Pubblicità e provvedimenti per evitare i sinistri,

3° Coefficienti di aumento della spesa e degli introiti,

4° Esercizio commerciale di una reta,

5° Standardizzazione dei motori a trazione elettrica,

6° Deviatoi,

7° Distribuzione dell' energia di trazione,

8° Le automotrici su rotaie,

9° Sostegni su rotaie,

Sul tema 8° riferirà il nostro connazionale ing. Merlini dell' Ispettorato generale delle Ferrovie dello Stato.

IL PREMIO BRAMBILLA

alla Franchi-Gregorini

Il premio Brambilla che annualmente viene conferito dal R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere è stato assegnato, come già riferimmo, alla ***Società Alti Forni, Acciaierie e Ferriere Franchi-Gregorini.***

Il detto premio viene dato a chi ha inventato o introdotto in Lombardia qualche nuova macchina o qualsiasi processo industriale od altro miglioramento dal quale la popolazione tragga un vantaggio reale e provato.

Crediamo opportuno di riportare la relazione della Commissione del R. Istituto Lombardo per la quale la ***Franchi-Gregorini*** è stata prescelta per avere attuato in Italia la fabbricazione dei tubi in ghisa centrifugati.

" Il principio di fabbricare corpi cavi per centrifugazione — cioè colando materiali entro una forma girevole su sè stessa — dice la Relazione — è antico, ma solo da pochi anni esso è entrato nella pratica per la produzione di tubi o pali di cemento armato e di tubi di ghisa. In confronto della fabbricazione ordinaria entro forme di terra, la produzione centrifuga dei tubi di ghisa offre palesi vantaggi: la sicura uniformità di spessore, l' affinamento del materiale (sia a motivo della compressione del metallo; quanto in rapporto alla espulsione delle inclusioni gassose ed al raccogliersi delle scorie alla superficie interna del tubo; quanto infine ad un fenomeno di omogeneizzazione termica), il minor costo (derivante dalla possibilità di ridurre gli spessori, dalla più completa meccanizzazione, dall' eliminazione delle materozze, e dalla maggiore semplicità e rapidità produttiva). Quest' ultimo requisito, del minor costo, potrà tradursi in beneficio generale perchè per esempio negli acquedotti di approvvigionamento delle città, il costo dei tubi rappresenta una notevole frazione talvolta più della metà, del costo dell' impianto.

Va quindi data lode alla Franchi-Gregorini per aver introdotto in Italia il procedimento, tanto più che essa non si è limitata alla semplice importazione dello stesso, ma lo ha ristudiato, semplificandolo e perfezionandolo. Per quanto si è potuto sapere, almeno in Inghilterra, la forma metallica viene energicamente raffreddata, ed è dotata, oltrechè del moto rotatorio, di un moto assiale per ricevere il metallo fuso dalla bocca di colata su tutte la sua lunghezza; invece, nell' impianto Franchi-Gregorini, la forma è mantenuta a temperatura relativamente alta e non è animata da movimento longitudinale, la bocca di colata traslandosi nel suo interno. Ne segue appunto, in primo luogo, una maggiore semplicità della macchina; ed in secondo luogo la eliminazione della ricottura, ossia di una operazione costosa e difficile (dovendo essere condotta a tempe-

ratura elevata, per la quale il metallo si rammollisce) e che non consente infine di ottenere una struttura di metallo così opportuna come quella che direttamente si ha dal getto *in conchiglia calda*.

È infatti notevole rilevare che il carbonio libero serba una suddivisione granulare e non si raccoglie in lamelle, come nelle fusioni in forme di terra; che inoltre la struttura e la durezza caratteristiche dei getti in conchiglia fredda, si limitano ad uno strato di esile spessore all'esterno del tubo; che infine la resistenza a tensione dei provini tratti dalla parete del tubo non è mai minore di 20 Kg. mmq., come sono molto elevate ed assai più dell'ordinario costanti, la resistenza a flessione e la resilienza. Un procedimento come questo, che permette di affinare con mezzi semplici un metallo di caratteristiche tanto incerte e variabili quale è la ghisa, considerato il larghissimo uso di questo materiale nelle costruzioni meccaniche, assume un'importanza che non sarà limitata in futuro alla sola fabbricazione dei tubi. La Franchi-Gregorini ha infatti già avviato anche la produzione degli anelli di tenuta degli stantuffi e ne provvede le Ferrovie dello Stato.

Naturalmente a così buoni e sempre migliori risultati si arriva col concorso dell'opera di ricerca e di controllo di laboratori per le prove meccaniche e per i saggi chimici e metallografici, laboratori che la Franchi-Gregorini ha ammesso al proprio impianto. Impianto organico, comprendente tre cubilotti e due centrifughe, macchina per la prova idraulica, vasca d'incatramatura per immersione, attrezzamento elettrico di estrazione, trasporti, sbavatura e spigolature — non comprese le prestazioni di altri reparti della stessa Franchi-Gregorini, per la fusione e la lavorazione delle forme rotanti e la manutenzione del macchinario; impianto pel quale si dispone di circa 30.000 mq. di aerea, per 5000 coperta e pel resto adibita a deposito materie prime e prodotti lavorati. La produzione — fra diametri da 200 a 1000 mm., e lunghezze sino a 7 metri — può salire a 25 o 30 tn. al giorno.

Di fronte ad un'industria nuova per l'Italia, seriamente avviata, capace di arrecare vantaggi d'ordine generale e progressi in largo campo, la Commissione non esita a proporre — a favore della Società Franchi-Gregorini, per lo specificato titolo — l'assegnazione del Premio Brambilla di primo grado, medaglia d'oro.

IL TERZO CONVEGNO IDROGRAFICO

Prossimamente nel Palazzo della Provincia in Trento avrà luogo l' inaugurazione del III Convegno idrografico organizzato dall'Associazione per le acque pubbliche d' Italia e che avrà per oggetto la discussiona dei più importanti problemi relativi alla irrigazione e alla utilizzazione delle acque del bacino dell' Adige che, per l' Alta Italia, è il secondo in importanza dopo il Po. Il convegno promette di riuscire notevole per il numero e l' autorità di quanti interverranno e per il valore dei temi all' ordine del giorno e quello delle relative trattazioni.

E' in prima linea la trattazione dei grandi affluenti dell' Adige delle bonifiche delle Valli e della difesa delle terre riconquistate dall' acqua.

Le grandi opere già eseguite per l' inalveamento dell' Adige e che saranno visitate, permetteranno rilievi enormemente istruttivi per tutto quanto concerne la sistemazione dei nostri fiumi, problemi per noi di importanza capitale quando si pensi che appunto ad eccezione dell' Adige tutti i grandi fiumi della valle Padana sono tutt' ora in grande disordine.

Una nuova Direzione Generale al Ministero dei LL. PP.

È a nostra notizia che sarà istituita presso il Ministero dei LL. PP. la nuova Direzione Generale delle Costruzioni ferroviarie.

Mentre con la creazione di tale unità viene risolto il problema della organizzazione delle costruzioni ferroviarie, si provvede anche alla sistemazione dei funzionari che già appartennero alla Amministrazione ferroviaria.

L'ENTE DEI PETROLI

È stato pubblicato il seguente Decreto:

Art. 1. - L'Amministrazione dello Stato è autorizzata a contribuire sino alla concorrenza di 60 milioni di lire alla formazione del capitale azionario della costituenda Società Anonima "Azienda Generale Italiana Petrolii" (A. G. I. P.) avente per oggetto lo svolgimento di ogni attività relativa all'industria ed al commercio dei prodotti petroliferi.

Art. 2. - L'Istituto Nazionale delle Assicurazioni e la Cassa Nazionale per le Assicurazioni Sociali, sono autorizzati a contribuire alla formazione del capitale suddetto sino alla concorrenza di 20 milioni di lire ciascuno.

Art. 3. - L'Amministrazione dello Stato è autorizzata a partecipare ad eventuali aumenti di capitale della suddetta Società anche mediante apporti di singole attività mobiliari od immobiliari in possesso dell'Amministrazione stessa.

Art. 4. - Le modalità delle partecipazioni suindicate saranno stabilite dal Ministro delle Finanze.

Art. 5. - A componenti del Consiglio di Amministrazione ed il Collegio Sindacale della Società potranno essere eletti anche funzionari dello Stato.

Art. 6. - Alla costituenda Società Anonima, potrà essere affidato l'incarico di eseguire ricerche petrolifere in Italia e nelle Colonie in base a programmi quinquennali da approvarsi di concerto fra i Ministri della Economia Nazionale e delle Finanze.

All'uopo saranno stanziati annualmente sul bilancio del Ministero della Economia Nazionale gli appositi fondi in aumento di quelli già stabiliti con il R. D. L. 19 Novembre 1921, N. 1605.

Art. 7. - Nel bilancio del Ministero delle Finanze per l'esercizio in corso è autorizzato lo stanziamento della somma di cui all'art. 1 del presente decreto nella categoria "Movimento di capitale".

Il presente decreto entrerà in vigore il giorno della sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale *del Regno e sarà presentato al Parlamento per essere convertito in legge.*

Il Ministro proponente è autorizzato alla presentazione del relativo disegno di legge.

Nel nostro passato numero, preannunziando l'imminente pubblicazione dell'attuale Decreto, noi non esitammo a manifestare il nostro pieno consentimento al criterio-base che, secondo le anticipazioni ufficiose, sembrava informare il provvedimento del Governo e cioè la creazione di un'Azienda a tipo compartecipazionista fra Stato e industria libera.

Non possiamo tacere, oggi, la nostra incertezza e i nostri timori di fronte al testo del Decreto il quale sembra voler attuare niente di più che una "statizzazione" sia pure a tipo parastatale. Nessun articolo, infatti, prevede la partecipazione di privati alla A. C. I. P. la quale di industriale non avrebbe che... la sigla.

Può darsi che i nostri dubbi siano infondati e che l'Art. 1, parlando di ***contribuzione*** dello Stato sottintenda che il contributo è dato ad un'Anonima della quale fanno parte enti e persone dell'industria libera, ma questa nostra presunzione sembra contradetta dal primo capoverso dell'Art. 6 in cui si parla di programmi di "ricerche" (e soltanto ***ricerche?...***) che dovrebbero essere approvati e forse preparati — Dio ci assista! — da due Ministri.

Sarà bene che spiegazioni ufficiose intervengano a chiarire e meglio definire la essenza e la portata del provvedimento.

COMITATO AUTONOMO
per l'esame delle invenzioni

Si è riunito recentemente in Milano il *Comitato Autonomo per l'Esame delle Invenzioni*, sotto la presidenza dell'On. Ing. Paolo Bignami, succeduto a S. E. Belluzzo, dopo la assunzione di questi al governo.

In tale riunione furono esaminate alcune proposte di recente presentate e fu approvata la relazione fatta dalla Presidenza sul lavoro compiuto dal Comitato nel suo primo anno dalla fondazione.

Le proposte esaminate in tale periodo sommano a ben 161, che si possono così suddividere:

Motori termici	N.	10
Termotecnica generale	"	4
Aeronautica	"	9
Macchine agricole	"	6
Macchine da scrivere e tipografiche	"	2

Tessitura	N.	1
Meccanica generale	"	7
Elettrotecnica	"	10
Telegrafi e Telefoni	"	2
Riadiotrasmissioni	"	2
Ferrovie	"	15
Automobili e cicli	"	11
Materiale rotabile in genere	"	3
Materiale e costruzioni navali	"	9
Ottica	"	5
Materiale da costruzione e costruzioni civili	"	6
Idraulica	"	2
Chimica	"	7
Miniere	"	1
Medicina e igiene	"	4
Materiale bellico	"	3
Utilizzazione varie forme di energia	"	4
Utilizzazione moti del mare	"	5
Utilizzazione calore solare e terrestre	"	2
Piccoli oggetti e varie	"	24
Moto perpetuo	"	7
Totale proposte esaminate	N.	161

Di queste proposte una metà circa vennero riconosciute di nessun valore, per l'altra metà vennero sottoposte all'esame di speciali consulenti di riconosciuta competenza nel rispettivo ramo; alcuni di tali esami hanno dato luogo a dibattiti importanti fra inventori e consulenti, non solo attraverso lo scambio di memorie scritte, ma anche in colloqui e sopraluoghi, e in qualche caso furono eseguite esperienze in laboratori specializzati. Per 23 proposte il Comitato ritenne fosse il caso di segnalare ad industriali ed a vari enti per le trattative cogli inventori; inoltre per talune venne dato un lieve appoggio finanziario

Il Comitato è stato molto soddisfatto della constatazione dell'utilità dell'opera fino ad ora compiuta, la quale sarà continuata con maggiore intensità, se enti pubblici ed industrie private vorranno concorrere ad aumentare i mezzi, fino ad ora scarsi, che esso ha a disposizione.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 16 AL 31 LUGLIO 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Allgemeine Electricitats Gesellschaft. — Isolatore di passaggio per le alte tensioni con anelli di degradamento predisposti sugli orli della incastonatura.

Allmanna Svenka Elektriska Aktiebolaget. — Mezzi per sopprimere gli armonici superiori nelle macchine elettriche a collettore.

Allmanna Telefonaktiebolaget L/M. Ericsson — Selettore specialmente per commutatori telefonici automatici.

Arnò Riccardo. — Perfezionamenti nei trasformatori riduttori di sicurezza per suonerie elettriche.

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi. — Détecteur combiné de pointes d'aiguilles.

Automatic Electric Company. — Système téléphonique dans lequel des connexions sont établies en passant par des appareils sélecteurs.

Baumer Gottlieb. — Interrupteur commutateur rotatif.

Bertarelli Umberto. — Collare a treccia flessibile per linee elettriche Brevetto Bertarelli.

Bloch Georg. — Dispositivo di segnalazione a distanza per altezza di liquidi.

Bohler Emil. — Apparecchio di contatto per impianti di suoneria elettrica.

Bordoni Pompeo. — Dispositivo per lo scatto automatico di un circuito elettrico e per la chiusura automatica del circuito appena cessata la causa dello scatto. per mezzo di una corrente esploratrice.

Bosia Angelo. — Supporto automatico per isolatori applicabili nei plafoni.

Brown Boveri & C. — Démarreur automatique pour moteurs électriques.

Brown Boveri & C. — Dispositif pour atténuer les risques d'un retour de flamme dans des soupapes électriques couples en serie par l'intermediare d'enroulements de transformateurs.

Brown Boveri & C. — Installation de distribution à haute tension.

Brown Boveri & C. — Macchina elettica con albero verticale e ventilazione di tiraggio.

Buchholz Max. — Dispositivo di sicurezza in ispecie per apparecchi elettrici funzionanti in un liquido isolante.

Cantaluppi Aldo. — Perfezionamenti nei bottoni di comando degli apparecchi elettrici.

Cesari Alviero. — Interruttore automatico per apparecchi elettrici.

Comboni Giuseppe & Perego Arturo. — Condensatori regolabili ad armature triagolari.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti relativi ai motori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Relai.

Compagnie Electro - Mecanique. — Relais d'acceleration à verrouillage électrique pour courant continu ou alternatif.

Dachary Charles & Viguier Louis. — Procédé et dispositif pour l'orgonisation des circuites à haute tensions comportant des prises de courant mobiles.

Dean Doine Gaston. — Commutateurs à temps.

De Lachomette P. Villieres & C. Gaillard Leon. — Controllore di distribuzione per intallazione elettrica che comporta apparecchi ad accumulazione d'energia.

Dessauer Friedrich. — Collegamento in serie di trasformatori.

De Sury Raoul. — Limitatore elettrico ad azione termica.

Deutsche Telephonwerke G. m. b. H. — Couplage duplex téléponiques et télégraphique avec amplificateurs.

Elmens Elektrische Mebfrach Sicherungs G. m. b. H. — Fusible multiple électrique commutable.

Firth John & C. Inc. — Perfectionnements aux connexions électriques entre conducteurs.

Gaillard Achille. — Système de poteau en bois.

Galli Giuseppe & Tommasi Spina Guido. — Metallizzazione interna degli isolatori per corrente elettrica a mezzo di fusione diretta nel corpo cavo dell'isolatore stesso.

Garrod Alfred John. — Appareils à enregistrer et à reproduire des vibrations sonores.

Gismondi Ing. Mario & C. — Apparecchio indicatore elettrico con comando a distanza.

Grandi Adolfo. — Innovazioni nei motori elettrici.

Habann Erich. — Recipiente di scarico a forte ruotamento e con sorgente di elettroni ed anodo.

Hensemberger Fabbrica Accumulatori. Bussola in piombo annegata mediante vulcanizzazione nel coperchio di recipienti per accumulatori elettrici.

Huth Dr. Erich G. m. b. H. & Kuhn Ludwig. — Disposizione di commutazione per influenzamento ritmico, specialmente per telefonia.

(Segue elenco).

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 27 Febbraio 1926

	Media
Parigi	91.40
Londra	120.85
Svizzera	479.20
Spagna	350.62
Berlino (marco-oro)	5.93
Vienna	351,
Praga	73.77
Belgio	113.20
Olanda	9.97
Pesos oro	23.23
Pesos carta	10.22
New-York	24.81
Dollaro Canadese	24.84
Budapest	0,003
Romania	10.50
Belgrado	44.—
Russia	127.95
Oro	480.00

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3.50 % netto (1906)	70.87
3.50 % » (1902)	63.50
3.00 % lordo	43.32
5.00 % netto	91.82

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.

Roma-Milano, 27 Febbraio 1926.

Edison Milano	L.	627.—	Azoto	L.	310.—
Terni	»	474 —	Marconi	»	140.—
Gas Roma	»	870.—	Ansaldo	»	206.—
Tram Roma	»	310.—	Elba	»	52.50
S.A. Elettricità	»	190.—	Montecatini	»	240.75
Vizzola	»	1200.—	Antimonio	»	37.50
Meridionali	»	595.—	Off. meccan.	»	145.—
Elettrochimica	»	145.—	Cosulich	»	240.—

METALLI

Metallurgica Carradini (Napoli) 9 Febbraio 1926

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L.	1045-965
» in fogli	»	1155-1165
Bronzo in filo di mm. 2 e più	»	1270-122[illegible]
Ottone in filo	»	1105-105[illegible]
» in lastre	»	1125-105[illegible]
» in barre	»	875-825

CARBONI

Genova, 20 Febbraio 1926 — Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	34/6 a —	220 a 225
Cardiff primario	33/6 a 33/9	218 a 220
Cardiff secondario	32/9 a —	215 a
Newport primario	31/9 a —	210 a —
Gas primario	28/0	185 a —
Gas secondario	27/3	175 a
Splint primario	32/6	210 a —
Antracite primaria	43/6	— a

Mercato sostenuto.

Carboni americani. (Quotazioni in L.it. per tonnellata franco vagone Passo nuovo):

Original Pocahontas da macchina	200 a —
Fatrmont da gas	190 a
Kanawha da gas	190 a —

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L'Elettricista » Roma
Coi tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

S.R.I.

SOCIETÀ

RADIO ITALIA

ANONIMA PER AZIONI — **CAPITALE L. 7.000.000** (Inter. versato)

ROMA (7) - Via Due Macelli, 66 - **ROMA** (7)

APPARECCHI RADIO-TELEFONICI PER DILETTANTI - POTENZA - CHIAREZZA SELETTIVITÀ - Tipi da una a sei lampade commerciali e di lusso

STAZIONI TRASMETTENTI - Radiotelegrafiche - Radiotelefoniche di piccola - media - grande potenza - COMANDI A DISTANZA - Impianti completi R. T. a bordo di velivoli

Concessionaria del Ministero delle Comunicazioni per l'installazione e la gestione di stazioni r. t. a bordo delle Navi Mercantili Italiane

Stazione r. t. di bordo, a scintilla – Tipo "Regolamentare" – Potenza W 140 – Portata mg. 100

Stazioni r. t. di bordo a valvola e a scintilla di qualsiasi potenza - Complessi di ricezione a grandi distanze (servizio stampa) - Radiogoniometri - Avvertitori automatici del segnale di soccorso (S. O. S.)

AGENZIE

GENOVA - NAPOLI - TRIESTE

ROMA - 15 Marzo 1926 Anno XXXV - N. 6

L' Elettricista

 Conto corrente con la Posta

DITTA VOGTLE MALANCA - MILANO

VIA CARLO POMA, 48 n.

INTERRUTTORI AUTOMATICI ORARI
sino a 400 Amp. e 8000 Volt

REGOLATORI AUTOMATICI
DI TEMPERATURA E DI PRESSIONE

OROLOGI ELETTRICI
per Uffici, Stabilimenti, Città
OROLOGI DI SEGNALAZIONE AUTOMATICA
OROLOGI DI CONTROLLO PER GUARDIE, OPERAI ED IMPIEGATI

"GUSSALYTH"
per saldare a forte:
GHISA CON GHISA
GHISA CON FERRO
GHISA CON RAME

PIÙ RESISTENTE DELLA SALDATURA AUTOGENA E MENO COSTOSA
Nessuna speciale installazione.
Possibilità di lavorare il pezzo in qualsiasi modo, la parte saldata rimanendo perfettamente dolce.

APPARECCHI E PARTI STACCATE PER RADIOFONIA

S.I.P.I.E.
POZZI & TROVERO
SOCIETÀ ITALIANA PER ISTRUMENTI ELETTRICI

UFFICI: Via Augusto Anfossi N. 1 - **MILANO** - OFFICINE: Viale Monte Nero, 76

AMPEROMETRI
VOLTMETRI
WATTOMETRI
FREQUENZIOMETRI
FASOMETRI DA QUADRO E PORTATILI
GALVANOMETRI PROVA ISOLAMENTO

Riparto speciale per riparazioni di apparecchi di misure elettriche. - Consegne pronte. - Preventivi a richiesta.

RAPPRESENTANTI CON DEPOSITO:
ROMA - A. ROMANELLI & U. DELLA SETA - Via Arenula N. 41 (Telefono 11-015) — **NAPOLI** - A. DEL GIUDICE - Via Roma, 12 (Telefono 57-63) — **FIRENZE** - NARCISO FORNI - Via Oriuolo N. 32 (Telef. 21-33) — **MONZA** - GIULIO BRAMBILLA Via Italia (Telef. 2-75) — **TRIESTE** - REDIVO & C. - Via G. Donizzetti (Telef. 44-59) — **BARI** - GIUSEPPE LASORSA - Via Alessandro Manzoni, N. 211 (Telefono 11-84) — **PALERMO** - CARLO CERUTTI - Via Ingham, 23 (Telefono 13-55) **TORINO** - CESARE BIAGGI - Via Aporti, 15 (Telef. 42-291) — **BOLOGNA** - A. MILANI - Via Gargiolari, 13 (Telef. 29-07)

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 6. **ROMA - 15 Marzo 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 3.

SULLE UNITÀ DI MISURA
E LE EQUAZIONI DI DIMENSIONE

A una proposta del prof. Bartorelli di introdurre nella fisica una unità di misura degli angoli - e nelle equazioni di dimensione un corrispondente simbolo - risponde il prof. Sellerio osservando che il numero e la scelta delle grandezze di cui si assume una unità di misura indipendente è arbitrario. La proposta del prof. Bartorelli risulterebbe così respinta non perchè essa contenga alcunchè di inesatto, ma per la mancanza per così dire di una ragion sufficiente, non essendovi ragione per introdurre una unità di misura indipendente dell' angolo piuttosto che per altri tipi di grandezze.

Se è vero che le argomentazioni del Bartorelli non valgono a modificare l' edificio ormai secolare costruito in proposito sulle traccie del Gauss, parmi che le controosservazioni del Sellerio (e del Giorgi, per quanto il Sellerio cita) contengano delle verità soltanto in una piccola parte.

L' argomento della scelta e della rappresentazione delle unità di misura e delle equazioni dimensionali va considerato essenzialmente da un punto di vista storico e strumentale: le divagazioni logiche che spesso si leggono, sul numero delle unità fondamentali necessarie o sufficienti, le pseudodimostrazioni meccaniche fondate su considerazioni dimensionali sono prive di valore concreto.

Il Gauss, volendo misurare l' intensità del magnetismo terrestre è condotto ad osservare che il procedimento fondato sopra l' uso di un ago magnetico campione è insufficiente, a causa delle incertezze inerenti alla variabilità del campione col tempo e col luogo. Nasce quindi il problema della misura assoluta: se fosse vera l' osservazione del Sellerio e del Giorgi, sarebbe stato vano anche il primitivo problema di Gauss.

E' già stato altre volte osservato che il termine di misure assolute nella sua eccezione usuale di misure definite mediante un determinato gruppo di unità fondamentali è essenzialmente improprio: sono pensabili misure assolute nel senso di misure riferite ad una unità avente definizione intrinseca, per sua natura invariabile col tempo e col luogo e che lo sperimentatore può riprodurre a volontà senza ricorrere ad altri dati che quelli immediati del mondo fisico. Saranno allora invece misure relative quelle la cui unità è definita mediante una convenzione che direttamente o indirettamente conduce all' uso necessario di un campione.

Il tipo delle grandezze per cui esiste unità di grandezza assoluta è precisamente l' angolo. L' unità di misura dell' angolo (sia il giro, o l' angolo retto, o il radiante) è fornita direttamente dall' esperienza geometrica: lo sperimentatore può, teoricamente, fare anche astrazione dalla costruzione degli apparecchi, perchè ha modo intrinseco di verificare occorrendo i cerchi graduati mediante la verifica della congruenza in orientazioni differenti.

In un modo non euclideo si potrebbe anche parlare di una unità assoluta delle lunghezze: ma è vano sperarlo per il nostro mondo, anche quando si riuscisse a mostrare che esso non è euclideo, perchè noi non potremmo in nessun caso assoggettare alla nostra esperienza segmenti di retta abbastanza lunghi da determinare effettivamente una unità di lunghezza definita geometricamente in modo intrinseco.

Questa osservazione non vuol dire però che misura assoluta debba essere identica a misura geometricamente definita: la definizione del metro è un tentativo di definizione assoluta, fisica: essa non ha valore come tale, non solo perchè l' esperienza ha mostrato che non ha senso il parlare della lunghezza del meridiano terrestre, ma principalmente perchè non è praticamente possibile all' osservatore di riprodurre l' unità di misura, secondo la definizione, e quindi di rendersi indipendente da un campione.

Le equazioni dimensionali servono principalmente per permettere una pronta trasformazione delle leggi fisiche enunciate rispetto ad un sistema di misura nel corrispondente enunciato rispetto ad un altro sistema di misura. Per lo sperimentatore esse hanno importanza principalmente in quanto gli permettono di astrarre momentaneamente dalla preoccupazione dell' identità delle unità di misura su cui sono costruiti i suoi apparecchi con le unità di misura convenzionali. Anche la proposta del Bartorelli, di introdurre un simbolo per rappresentare l' unità di misura degli angoli, potrebbe trovare una certa giustificazione quando le equazioni di dimensione dovessero utilizzarsi per tener conto di una certa arbitrarietà della definizione teorica delle unità di misura: si può riferire l' angolo all' unità di misura « radiante » o a quella « grado sessagesimale » o a quella « grado centesimale »: ora, se per es. si considerano formole in cui entrino le derivate delle funzioni goniometriche, muteranno taluni coefficienti col mutare della scelta dell' unità; e non v' ha dubbio che di ciò si potrebbe tener conto in una forma dimensionale; ma non è l' angolo solo per cui questa osservazione si possa fare; ed il generalizzarla equivarrebbe a distruggere quella semplicità che è precisamente nello scopo delle formole dimensionali. Il fisico non chiede a queste di sostituire convenzioni esattamente enunciabili in parole o in simboli – per le quali sono sufficenti le ordinarie formole matematiche coll' indicazione dei

coefficienti appropriati; egli chiede invece ad esse di consentire alle sue affermazioni una verità sperimentale, indipendente dall'approssimazione con cui sono riprodotte le unità di misura che egli non può procurarsi con esperienze dirette. Perciò hanno valore concreto le formole dimensionali quando si riferiscono a unità che, nel senso indicato, debbano considerarsi come relative; non ne hanno invece quando si riferiscono a unità assolute. Deve così considerarsi senza scopo la proposta del Bartorelli, in quanto la misura dell'angolo non dipende da un campione. Ma le precedenti osservazioni debbono pur far ritenere inesatta l'affermazione che nulla si opporrebbe ad assumere unità indipendenti per quante grandezze si voglia. Credo che nessun fisico seguirebbe realmente tale modo di procedere, nemmeno chi teoricamente lo enuncia, perchè esso renderebbe incerto ogni risultato sperimentale, poichè uno stesso fenomeno, misurato colla stessa esattezza, avrebbe enunciati fra loro irreducibili, in conseguenza della indipendenza degli errori di costruzione, negli strumenti adoperati, delle unità di misura che si suppongono definite mediante campioni indipendenti. Proprio il caso delle misure di volume che serve casualmente di esempio al Sellerio, mi pare che illumini un poco l'argomento: può scegliersi come unità di volume il cm³ ovvero il litro: nel primo caso questa unità avrà lo dimensione L^3, nel secondo avrà la dimensione M; ma la scelta non è arbitraria, e dipende dal modo in cui la misura del volume si intende fatta: ma il silenzio intorno a questo modo è una effettiva incertezze (sebbene in generale insignificante) intorno al valore dei risultati sperimentali.

Convertendo l'osservazione in altra forma, è noto che il sistema ordinariamente adottato nella fisica, il sistema C. G. S., è sorrabbondante. Definita l'unità di massa come quella di un cm³ d'acqua distillata nelle condizioni di minimo volume, si può ben pensare di avere qui una definizione intrinseca di una unità riproducibile a volontà, per la quale la massa assumerebbe le dimensioni di un volume. La ragione principale che giustifica, e potrebbe dirsi impone, l'uso di una unità indipendente per le masse è essenzialmente strumentale: poichè la bilancia ha per sè stessa precisione molto maggiore di tutti gli altri saggi (acqua distillata, minimo volume, ecc.) che sarebbero necessari per realizzare la definizione, è assai migliore l'accordo delle misure fisiche sulla base di una unità di massa indipendente che se si dovesse riferire questa alle lunghezze.

E pei tempi? Si potrebbe forse osservare che, mutata l'esperienza geometrica in esperienza astronomica, non v'ha maggior ragione di considerare l'angolo come grandezza assoluta (indipendente dal campione-unità, piuttosto che il tempo: ed è vero. In verità occorre ritornare alle ragioni storiche e strumentali cui ho accennato in principio. Il fisico non è astronomo: egli usa il tempo segnato dall'orologio e non quello dell'orologio naturale, e forse perciò è per lui meno assoluta la misura del tempo che non quella dell'angolo.

B. LEVI.

R. Università - Parma 1926.

RADDRIZZATORE STATICO
PER CORRENTI ALTERNATE

Il fisico-chimico Francese H. Andrè ha recentemente esposto i risultati dei suoi studi sulla conducibilità ottenuta mediante i colloidi metallici e sulle applicazioni elettrochimiche di essa.

L'André elettrolizzando dell'acido solforico concentrato, servendosi di due elettrodi di argento puro, collegati con una sorgente di corrente alternata, ha constatato che, durante il passaggio della corrente medesima la resistività del liquido diminuiva progressivamente, come anche l'elettrolisi la quale si arrestava completamente allorchè la differenza di potenziale fra gli elettrodi proseguendo tale procedimento, si annullava.

L'acido solforico si trovò tingersi in bruno-giallo ed il suo esame all'ultra-microscopio rivelò la presenza di particelle d'Argento colloidale, animate da movimenti browniani di rotazione o traslazione. Lo stesso risultato si è potuto ottenere con acido ortofostorico ed ancora, sebbene in una misura minore, sostituendo all'argento le grafite.

Con un elettrodo in argento colloidale ed un altro metallo ad ossido isolante ed inattaccabile, si otterrà un raddrizzatore di corrente atto alla ricarica degli accumulatori od un relais polarizzato.

La tensione disruptiva massima che può sopportare il catodo in un mezzo solforico concentrato, è comparabilissima da un metallo all'altro e raggiunge frequentemente i 100 volt. La velocità di ossidazione essendo variabilissima, la scelta del materiale che deve costituire il catodo, risulta al contrario assai ristretta. Ecco alcuni valori della tensione efficace raddrizzata dai differenti catodi:

Rame puro	8 Volt.
Nichel	16 »
Ferro-Nichel (50 %)	18 »
Ferro dolce	25 »
Ferro-Silicio . . .	35 »
Silicio	80 »
Densità di corrente .	1 a 2 ampère per cm ²
Temperatura ottima	40° a 60° C

La conducibilità unilaterale, necessitando una corrente inversa di riossidazione, la forma della curva di tensione ha una influenza grandissima sul funzionamento e la presenza di una forza controelettromotrice nel circuito del raddrizzatore è poi favorevole ad una buona commutazione.

La capacità presentata da questo sistema di raddrizzatore è grandissima, come lo hanno mostrato dei diagrammi rilevati all'ondografo per questo scopo.

E' possibile poi ottenere un funzionamento termoionico disseccando i colloidi; la corrente si stabilisce allora ad una temperatura di 300° a 400° C e cessa poi all'atto del raffreddamento.

Delle oscillazioni ad alta frequenza accompagnano, in questi conduttori unilaterali, la rottura della corrente.

La scoperta delle anzidette proprietà dell'argento allo stato colloidale (cioè ridotto a granuli le cui dimensioni sono dell'ordine di 10^{-7} millimetri) è stata subito utilizzata industrialmente per raddrizzare la corrente alternata, dato che in tal modo si può far passare solo una semionda arrestando invece l'altra.

E' stato così possibile alla Società Francese « Radiola » costruire un raddrizzatore di nuovo tipo, il cui organo essenziale è costituito dalla cosidetta « valvola colloidale » che non comporta verun filamento. L'anodo è ivi rappresentato da una moltitudine di corpuscoli in sospensione in un liquido non elettrizzabile, mentre il catodo offre delle particolarità di forma e costruzione tali da far arrestare il passaggio della corrente allorchè esso provvisoriamente compie le funzioni d'anodo. La resistenza della valvola passa così da un valore praticamente infinito durante una fase ad un valore nullo durante l'altra fase (rendimento quasi unitario) e questa proprietà, unitamente a quella della debolissima resistenza interna della valvola, fanno sì che il rendimento risulti considerevolmente superiore a quello di qualunque altra resistenza di raddrizzamento.

Il montaggio è semplicissimo: la tensione della rete di distribuzione viene abbassata mediante un piccolo trasformatore statico (due rapporti di trasformazione a 4 e 6 volt facenti capo a due serrafili negativi, mentre il polo positivo è unico). Sul secondario di questo trasformatore è montata la batteria di accumulatori attraverso la valvola colloidale, mentre una piccola lampadina ad incandescenza in serie colla valvola agisce come regolatore di intensità, e come lampada testimonio (dando utili indicazioni mercè il suo splendore sull'intensità della corrente raddrizzata) ed all'occorrenza, come ad esempio in caso di falsa manovra, da fusibile.

L'apparecchio si presenta sotto la forma di una scatola metallica arieggiata di piccolissime dimensioni, contenente nel suo interno il trasformatore e portando sulla sua faccia superiore la valvola colloidale, la lampada testimonio ed i serrafili (due per i conduttori d'apporto della corrente alternativa della rete, tre per la presa di corrente continua sotto le due tensioni rispettivamente di 4 e 6 volt). La valvola colloidale da sola ha l'aspetto di un tubo metallico perforato avvitato a mezzo di un passo edison.

Il raddrizzatore di serie può funzionare a 110 volt fra 40 e 60 periodi e come tipo speciale a tutte le tensioni dai 120 a 220 volt sotto 25 periodi. Esso carica le batterie con una intesità da 1,5 a 2 ampére.

Questo nuovo raddrizzatore è semplice e robusto poichè non comporta alcun organo mobile e nessun apparecchio di misura. Esso è assolutamente silenzioso: economicissimo consente poi l'impiego, data la facilità di ricarica, di batterie aventi piccola capacità.

DOTT. GIULIO ELLIOT.

Teoria dell' elettrometro balistico

(Metodi di Mascart e di Thomson)

Com' è noto, se un sistema oscillante è sottoposto a forze istantanee l' integrale del momento delle forze istantanee è proporzionale alla prima deviazione impulsiva. Se indichiamo con M il momento delle forze istantanee, con t il tempo in generale, con τ il tempuscolo durante il quale agiscono le forze stesse senza spostarlo sensibilmente dalla posizione di riposo, con k una costante ben determinata e con β l' ampiezza della prima deviazione impulsiva, si ha dunque:

(1) $$\int_0^\tau M\,dt = k\beta$$

Questa formola è stata applicata all' elettrometro da F. Jacoviello [1] con considerazioni di cui darò adesso un breve riassunto.

Indicando con A una costante, con V_1 e V_2 i potenziali delle due coppie di quadranti di un elettrometro Mascart e con V il potenziale dell' ago, il momento delle forze elettrostatiche agenti sull' ago è

(2) $$M = A\left(V - \frac{V_1 + V_2}{2}\right)\left(V_1 - V_2\right)$$

e quindi, in generale, l' integrale del momento stesso, quando si facciano variare, tutti o in parte, i potenziali nel tempo τ, sarà:

$$\int_0^\tau M\,dt =$$

$$= A\int_0^\tau \left(V - \frac{V_1 + V_2}{2}\right)\left(V_1 - V_2\right)$$

e nel caso del metodo di Mascart

(3) $$\int_0^\tau M\,dt = A(V_1 - V_2) \times \int_0^\tau V\,dt.$$

Si abbia ora una resistenza R con un estremo in comunicazione col suolo e l' altro con l' ago. Mentre l' ago si trova in riposo, si faccia passare per il tempo τ, trascurabile rispetto alla durata d' oscillazione dell' ago, una corrente variabile attraverso la R. Indicando con I l' intensità delle correnti che in un dato istante attraversano la R, con R_1 la resistenza dei fili di comunicazione delle resistenze R con l' ago e col suolo e con I_1 l' intensità delle correnti in questi fili e infine con L e L_1 le autoinduzioni delle resistenze R ed R_1, avremo:

$$V = RI + L\frac{dI}{dt} - R_1 I_1 - L_1\frac{dI}{dt}$$

Avendo noi supposto che la corrente attraversi la resistenza R solamente per il tempo τ, le intensità I e I_1 al principio e alla fine di τ hanno evidentemente il valore zero e così pure è nulla la somma Q_1 delle quantità di elettricità passanti attraverso i fil di comunicazione. Per conseguenza, nell' ipotesi che le resistenze e le autoinduzioni si mantengano costanti, sarà:

$$\int_0^\tau L\frac{dI}{dt}\,dt = L\int_0^\tau dI = 0$$

$$\int_0^\tau L_1\frac{dI_1}{dt}\,dt = L_1\int_0^\tau dI_1 = 0$$

$$\int_0^\tau R_1 I_1\,dt = R\int_0^\tau dQ_1 = 0$$

e quindi:

$$\int_0^\tau V\,dt = \int_0^\tau RI\,dt =$$

$$= R\int_0^\tau dQ = RQ,$$

dove Q indica la quantità di elettricità passata attraverso la R.

$$\int_0^\tau M\,dt = A(V_1 - V)\,R\,Q$$

Sostituendo nella (3), avremo:

e ponendo $B = \frac{a(V_1 - V_2)}{K}$

e confrontando con la (1):

(J) $$\beta = B\,R\,Q,$$

ossia la prima deviazione massima è proporzionale alla resistenza R e alla quantità Q di elettricità che l'attraversa, indipendentemente dall' autoinduzione del circuito.

Se scarichiamo attraverso la resistenza R un condensatore di capacità C portato al potenziale V, si avrà la deviazione:

(J_1) $$\beta_1 = B_1\,R\,C\,V$$

Nel caso che si adoperi l' elettrometro col metodo di Thomson, è facilissimo dimostrare che valgono ancora le formole di Jacoviello. Perchè, chiamando sempre V il potenziale dell' ago, V_1 il potenziale incognito della coppia di quadranti isolata, ponendo uguale a zero il potenziale V_2 dell' altra coppia che è in comunicazione col suolo, se V è molto grande di fronte a $\frac{V_1}{2}$ la (2) diviene:

$$M = A\,V\,V_1$$

e per conseguenza

$$\int_0^\tau M\,dt = A\,V\int_0^\tau V_1\,dt$$

Ma ripetendo il ragionamento di Jacoviello già riferito

$$\int_0^\tau V_1\,dt = R\,Q$$

e quindi

$$\int_0^\tau M\,dt = A\,V\,R\,Q;$$

e finalmente, ponendo $B' = A\,U\,K$ e ricordando la (1):

(J') $$\beta = B'\,R\,Q$$

e analogamente:

(J'_1) $$\beta_1 = B'_1\,R\,C\,V$$

Parma, Università, 1926.

SEB. TIMPANARO.

[1] *Il Nuovo Cimento*, serie V (1906), t. XII, pp. 355-68.

GIUNTI PER CAVI ELETTRICI

È noto che l'uso fino ad ora adottato di tubi di carta impregnata per l' isolamento dei giunti dei cavi elettrici non è appropriato per i cavi ad alta tensione a causa della carbonizzazione alla quale andrebbe in tal caso soggetta la superficie interna del tubo.

Siffatto fenomeno è dovuto alle scariche che si verificano lungo quella superficie, fra la sua parte centrale che si

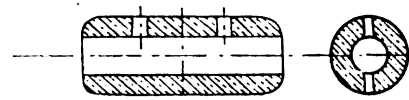



Fig. 1 e 2.

trova allo stesso potenziale del conduttore e le parti estreme, le quali — essendo più discoste del conduttore — hanno un potenziale molto più basso.

Di più, la carbonizzazione, riducendo lo spessore del tubo ne peggiora anche le qualità isolanti, sicchè esso finisce per essere perforato dalla scarica.

La Pirelli ha bene studiato un tipo di giunto che non presenta siffatto inconveniente. Le due estremità dei conduttori da congiungersi vengono saldate entro un morsetto cilindrico conduttore, il cui diametro è uguale a

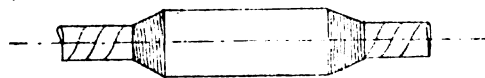



Fig. 3.

quello dei conduttori isolati e le cui estremità, di forma affusolata, penetrano in due cavità uguali scavate nell' isolante che riveste i conduttori.

Di poi, si avvolge strettamente sul morsetto e sopra un tratto dei conduttori, un lungo nastro di carta o di altro materiale adatto, di larghezza decrescente, impregnato di miscela isolante sino a formare un tubo di spessore opportuno.

Le figure qui riportate danno una esatta dimostrazione del giunto ideato:

Le fig. 1 e 2 rappresentano in sezione longitudinale e trasversale il morsetto; le fig. 3 e 4 rappresentano la vista e la sezione longitudinale del giunto ultimato, la fig. 5 una sezione di fianco di un giunto di un cavo a 3 conduttori.

Il morsetto metallico, di ottone, o di altro materiale conduttore, posato longitudinalmente, e di diametro esterno uguale a quello del conduttor e isolato ha come già si è detto, le estremità

Fig. 2.

affusolate, alle quali si saldano i capi nudi dei due conduttori da giuntare dopo avere in questi, con apposita frase, a sagoma uguale a quella delle estremità del morsetto, incavate le rispettive coperture isolanti.

Viene così assicurata una buona aderenza fra il morsetto e la superficie delle cavità operate nelle coperture isolanti. Applicato il morsetto, si avvolge su di esso e sugli estremi dei due conduttori, in senso sinistrorso, il nastro di carta impregnata, di lunghezza tale da formare un tubo di spessore opportuno, incominciando dalla parte

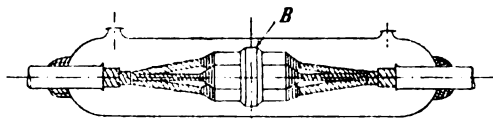



Fig. 5.

più larga che si fa sporgere da entrambe le estremità dei conduttori, e serrando fortemente in guisa da scacciare eventuali bolle d'aria ed eccesso di miscela impregnante.

Qualora si tratti di cavi a più conduttori, ad esempio trifasi, come nella figura 5 si opera sui singoli conduttori giuntandoli nel modo descritto, e sul loro insieme si avvolge poi ancora un altro nastro di carta impregnata, o di altro materiale adatto, fino a costituire un tubo esterno B di spessore opportuno; come indicato in detta fig. 5.

Tanto nei cavi unipolari come in quelli multipolari, il giunto finito e lavato con miscela impregnante viene protetto e racchiuso entro una muffola di piombo col solito sistema.

Si nota infine che il tipo di giunto descritto si applica anche a cavi settoriali purchè abbiano forma esterna uguale a quella del conduttore isolato.

ING. A. LEVI

ELETTRODO PER FORNI ELETTRICI

Si tratta di un nuovo tipo di elettrodo di carbone o di grafite per forni elettrici, costituito da elementi cavi collegati fra di loro mediante raccordi interni a vite.

Questo nuovo elettrodo, della Grephitwerke A. G. presenta il vantaggio di distribuire uniformemente, sopra una superficie il più possibile estesa, il calore prodotto dal passaggio della corrente elettrica, e di evitare la produzione di punte durante la combustione.

Inoltre, l'elettrodo in parola, presenta l'altro vantaggio di poter collegare fra loro gli 1 e 2 eguali in forma e dimensioni, attraversati da un foro longitudinale 3. Le estremità 4 degli elementi 1 e 2 sono provveduti di filettatura interna, e poichè sono consecutivi, combaciano fra di loro e sono collegati mediante un raccordo interno 5 filettato esternamente. Esso è poi attraversato da un foro 6 il cui diametro interno è alquanto minore del foro 3 attraversante i due suddetti elementi.

Allorquando l'elettrodo viene usato in un forno elettrico, non ha luogo, durante la combustione, la formazione di punte e nep-

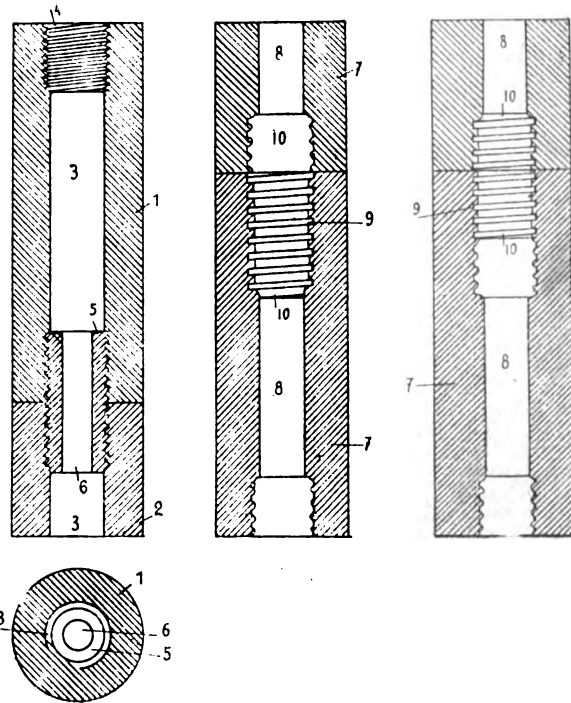



Fig. 1, 2, 3 e 4.

elementi, di cui esso elettrodo è costituito, coi raccordi interni, senza che occorra interrompere la corrente e quindi l'esercizio del forno.

La Fig. 1 rappresenta una sezione longitudinale di un tale tipo di elettrodo di cui la Fig. 2 è una sezione trasversale; le fig. 3 e 4 mostrano, in sezione assiale, altre forme di esecuzione dell'elettrodo con i relativi collegamenti degli elementi ai raccordi interni: inoltre la Fig. 5 rappresenta una sezione trasversale.

pure nelle zone di unione dei due elementi adiacenti 1 e 2 perchè il raccordo 5, essendo cavo, ne impedisce la formazione.

L'elettrodo in questione è poi costruito in modo tale da far si che il foro 3 venga a riempirsi automaticamente di materiale non conduttore alla corrente, perchè i gas che durante il periodo di avviamento del forno percorrono a grande velocità il foro 3, trasportano subito con essi, ceneri e simili detriti che si depositano prevalentemente su detto foro 3 dell'elemento inferiore dell'elettrodo, dato che il foro 6 del raccordo 5, a causa del suo minor diametro, frena notevolmente il passaggio del gas.

Fig. 5, 6, 7 e 8.

Infine, le Fig. 6 e 7 sono rispettivamente le sezioni trasversali di due elettrodi composti di segmenti, mentre la fig. 8 mostra in sezione un fascio di elettrodi.

In riguardo alle diverse applicazioni industriali degli elettrodi più sopra descritti e rappresentati dalle singole figure sopra accennate, diremo che l'elettrodo della Fig. 1 si applica a forni elettrici destinati alla produzione dell'acciaio, e che — come desumesi — viene costituito da due elementi

Le fig. 3 e 5 rappresentano un elettrodo specialmente adatto per forni destinati alla produzione di carburo di calcio; in questo tipo, l'elettrodo è ancora composto di elementi di uguale lunghezza e sezione ed i suoi elementi hanno forma rettangolare e sono attraversati da un foro cilindrico lon-

gitudinale 8. Ciascuna estremità del foro 8 porta una filettatura interna e le estremità interiori dei due elementi contigui sono collegate fra di loro da un raccordo 9, le di cui faccie terminali sono attraversate da un pezzo speciale 10, sul quale si può innestare un utensile usuale.

Le filettature di ogni singola estremità del foro cilindrico 8 hanno lunghezza tale da permettere che il raccordo possa essere completamente contenuto nell' interno dell' elemento dell' elettrodo.

Quando uno degli elementi 7 dell' elettrodo è quasi completamente consumato, se ne dispone un altro coassialmente: di poi si fa ruotare il raccordo 9 in modo che si avviti nella filettatura dell'elemento superiore collegando così rigidamente i due elementi.

In tal modo, la sostituzione dell' elettrodo non rende necessaria alcuna interruzione del funzionamento del forno, ed ogni singolo elemento viene completamente consumato senza alcuno scapito.

Infine si possono disporre uno accanto all' altro, riuniti in fascio, parecchi elettrodi, come mostra la Fig. 8, che contempla il caso di 4 elettrodi, mediante i quali le sezioni di passaggio che si vengono così a costituire formano un passaggio molto grande per la corrente.

Gli elementi di elettrodo possono venir costituiti da un sol pezzo, oppure anche da un certo numero di pezzi 11 e 12, giusta le disposizioni delle Fig. 6 e 7 riuniti insieme da ingredienti noti, quali la pasta di grafite, od altre sostanze.

Le sezioni degli elettrodi possono essere di forme diverse purchè assicurino una uniforme distribuzione della corrente elettrica su di una superficie più grande che sia possibile del materiale da fondere.

ING. A. LEVI.

GLI ACCUMULATORI E L' AUTOMOBILE ELETTRICO

Abbiamo nei precedenti numeri segnalato e discusso quale debba essere la politica italiana dei carburanti ed abbiamo additato quali dovrebbero essere i provvedimenti da adottarsi per liberare il nostro paese dalla importazione sopra tutto della benzina o, quanto meno, a ridurre notevolmente tale importazione.

Ed abbiamo ricordato come la Francia siasi messa sulla buona strada, cercando, nei veicoli a trazione meccanica, di sostituire la benzina con il carbone di legna o con la elettricità, con risultati oltremodo soddisfacenti.

Basterà ricordare che nel concorso franco-belga del 1925, si ottenne il risultato seguente: che, per trasportare quattro tonnellate a 100 Km. di distanza, occorsero 72 franchi con trattori a benzina, 48 con trattori a vapore, e soltanto 10 franchi con trattori a carbone di legna.

Da noi non si ha notizia che sieno stati per ora iniziati esperimenti di questo genere, se si fa eccezione di un modestissimo, ma pur sempre lodevole incoraggiamento dato dall' on. Belluzzo, ministro per l' Economia Nazionale, per l' aver conferito un premio di lire 10.000 per il circuito romagnolo del Savio *con autoveicoli facenti uso di combustibili nazionali.*

La Francia ha intrapreso ora una battaglia, la vera battaglia contro la benzina, tanto vero che l' Unione dei Sindacati della elettricità ha organizzato, per quest' anno, una terza serie di prove controllate di veicoli elettrici ad accumulatori, in relazione alle prove che furono già eseguite negli anni decorsi 1923 e 1924.

Le dette prove saranno compiute tra il 5 ed il 20 giugno prossimo e comprenderanno tutte le categorie di veicoli.

Che queste prove siano di una serietà ed importanza straordinarie, lo dimostrano i nomi degli enti organizzatori,: il Ministro della Guerra, l' Ufficio delle Invenzioni, il Laboratorio Centrale di elettricità, la Commissione Tecnica governativa e l' Automobil Club di Francia.

La Francia si attende da questa gara risultati preziosi ed i suoi tecnici si appassionano a questo problema con vero fervore nazionale.

Un ingegnere di alto valore quale è il Delasalle *ha recentemente esposto in una brillante conferenza la funzione che gli accumulatori possono avere nell' automobilismo ed ha, basandosi su dati sperimentali, stabilito un interessante confronto delle spese di esercizio fra autoveicoli ad accumulatori e quelli a benzina.*

Il nostro paese si trova, nei riguardi della benzina, in condizioni forse peggiori di quello che non si trovi la nostra consorella, così che diventa per la stampa tecnica una missione, quella di far conoscere e divulgare gli studi che su questi argomenti sono compiuti dalle altre nazioni.

Incominciamo col riprodurre la conferenza dell' ing. Delasalle e non ci stancheremo di tornare su questo importantissimo tema della elettricità applicata alla trazione.

Storia della vettura elettrica ad accumulatori.

L' automobile elettrico nacque in Francia e vi ebbe una certa voga dal 1898 al 1901; di poi fu quasi dimenticato. Riandando al passato e considerando la questione dal punto di vista della trazione su strada, appare che le prime prove vennero esperite in seguito alle modificazioni apportate nel 1880 da Camillo Faure all' invenzione di Gastone Plantè che rimonta al 1859.

Dopo un primo esperimento con trattrici elettriche effettuato nel 1880 all' officina Duchesne de Breuil - en - Ange (Calvados) la Società « Force et Lumière » che aveva acquistato il brevetto dell' accumulatore Faure effettuò alcune prove sulla linea del tramvia di Vincennes con una vettura della compagnia degli Omnibus di Parigi, e fu precisamente in quest' epoca che Raffard applicò per la prima volta il differenziale ideato nel 1828 da Pecqueur, e che la detta Società « Force e Lumière » organizzò i primi percorsi su strada con una speciale vettura elettrica (dog - car).

Disgraziatamente però queste prove di trazione non poterono essere proseguite per ragioni d' indole finanziaria, per cui la questione restò sospesa per qualche anno e ripresa solo nel 1887 per opera dell' inglese Magnus Volk, e di poi nel 1888 da Immish.

Nell' anno 1891 Graffigny fece un tentativo con pile al zinco - carbone - soluzione solforica d' acido cromico, ma il prezzo di costo della sola energia risultò di fr. 0,40 per vettura chilometro, prezzo che venne poi un pò migliorato dallo stesso Graffigny mediante impianto di elementi Bunsen.

L' esperimento però non potè essere proseguito.

La trazione con vettura Blanche segue il primo impiego dell' accumulatore a lastre piombo - zinco, ma il rapido attacco delle piastre negative, a circuito aperto, rese la prova infruttuosa.

Nell' anno 1893 si notarono i primi resultati soddisfacenti per opera del Puchain con una vettura a 6 posti azionata da un motore elettrico con eccitazione in serie della potenza di 3500 Watt, 1600 tm, con rendimento dell' 84 %, azionante la sala posteriore della vettura a mezzo di un intermediario a catena

La batteria era costituita da 54 elementi positivi Fulmen e negativi Dujardin, della capacità di 75 amperore per 5 ore; il

peso totale della vettura era di 1270 Kg. di cui 500 Kg. costituivano il peso della batteria, vale a dire una percentuale del 39 °/₀ del peso complessivo.

L' anno 1894 segnò per l' automobile elettrica un passo rimarchevole e l' inizio di uno sviluppo reale, tanto che nel 1898 l' automobile entrò nel periodo attivo anche mercè il valido concorso dell' automobile Club di Francia durante il biennio 1898 - 1899; ma se la vettura poteva dirsi perfetta, dal lato costruttivo non lo era invece per ciò che avrebbe dovuto costituire una buona riserva df energia.

I tecnici speravano che analizzando e ben studiando la questione - e limitandosi alla sola trazione urbana - lo sviluppo dell' automobile elettrica si sarebbe conseguito. Sfortunatamente però le prove fatte sul tratto Parigi - Chatellerault e quelle di velocità di Jenatzy se mostrarono la meravigliosa elasticità dell' equipaggiamento elettrico non furono affatto favorevoli nei riguardi degli accumulatori.

Si tentarono tuttavia anche dei servizi di taxis elettrici, per opera di alcune Società, ma dovettero troncare i loro esperimenti; e così pure accadde alle grandi Compagnie parigine non ostante gli sforzi che esse facessero per applicare la trazione ad accumalatori alle Tramvie elettriche. Lo studio del rendimento economico degli accumulatori dette per resultato un consumo di 70 a 80 Watt - ora per tonnellata Kilometro; cifra questa assai prossima a quelle ricavate nelle prove ufficiali.

E poichè se in Francia gli industriali abbandonarono la vettura elettrica, perché partivano da un punto di vista essenzialmente infondato, quale è quello di ritenere che una batteria d' accumulatori debba permanentemente durare, ciò non accadde negli altri stati d' Europa ed in specie negli Stati Uniti d' America, ove lo sviluppo industriale destava maggiore interesse.

La questione merita dunque di essere considerata e perciò viene qui appresso passata in rassegna la vettura elettrica nelle sue due parti principali e cioè:

l' Accumulatore

l' equipaggiamento elettrico.

L' Accumulatore Elettrico.

Durante il periodo dal 1881 al 1900 furono presi in Francia almeno da 50 a 60 brevetti all' anno per l' accumulatore a lastre di piombo, ma ciò nonostante esso è presso a poco rimasto al suo stato iniziale.

Per l'accumulatore Planté, dopo le prove più o meno felici esperimentate con placche a piombo stirato o a piombo laminato, a superficie nervata, ci si é soffermati al tipo con placche a patina di piombo fuso omogeneo, senza traccia di saldature sulla placche medesime. I proccessi primitivi di formazione di strati superficiali al periossido di piombo si dovettero conservare se si vollero avere delle placche dì lunga durata.

I perfezionamenti apportati alle forme delle placche, al numero e ai disegni delle striature destinati ad assicurare la porosità della patina attiva, non hanno mai aumentato la capacità se non a scapito della durata, nè evitato la perdita dì materie attive e la dilatazione delle placche.

Durante lo spazio di 30 anni i tecnici cercarono di sostituire il piombo con altre materie; ed infatti si ebbe nel 1893 per opera di Darriens l'accumulatore nikel-zinco con soluzione di potassa con elettrolito, di poi Krieger riserbò l'impiego del litiò e del magnesio come catodo.

Le prove eseguite al laboratorio di Lippmann indicarono una forza elettromotrice di 1.82 volt. Tutte le sostanze destinate alla formazione di anodi e catodi delle pile secondarie, furono a tale epoca passati in rassegna, e ne fu pure calcolata la capacità teorica.

Per l'anodo furono esaminati da Marsh il perossido di nikel, il perossido di argento e l'ossido di rame; per il catodo il ferro, il radium, lo zinco e il rame.

Infine Pisca esperimentò l'accumulatore zinco-carbone cloro liquido agente da depolarizzante, e le prove fatte al laboratorio dell' officina di Neuilly sur Marne nel 1901 dettero per la forza elettromotrice il valore di 2 volt. Sfortunatamente però l'elettrolito non attaccava lo zinco che soltanto quando esso conteneva delle impurità, quale l' acido ipocloroso, essendo il cloruro di zinco assai poco solubile nel cloro liquido.

Un' altra difficoltà si ebbe a riscontrare nella scelta dei recipienti che dovevano sopportare alla temperatura normale la pressione necessaria a mantenere il cloro allo stato liquido.

Attualmente Salles ha costruito, in modello ridotto, un elemento zinco-carbone bromo che elimina una causa dell' insuccesso del precedente elemento zinco-carbone-cloro, essendo il bromuro di zinco più solubite nel bromo che il cloruro nel cloro liquido.

Accumulatore a piombo.

Si ammetteva sino a cinque anni fa, che l' anodo era costituito a fine di carica da perossido di piombo (PbO^2) e che il catodo era formato da piombo spugnoso; i due elettrodi venivano tuffati in un bagno elettrolitico di acido solforico *alla* densità di 1,18 a 1,22.

Le reazioni durante la scarica formarono oggetto di numerose teorie dopo quella di Gladston e Tribe. Ricordiamo che la capacità di un accumulatore a piombo è funzione della quantità di energia richiesta, che si calcola secondo le formule stabilite da Peukert; essa è limitata per i diversi regimi della curva di variazione della tensione in funzione del tempo.

La forza elettromotrice alla fine della carica dell' accumulatore a piombo varia da 2,06 a 2,1 volt, secondo il grado dell'elettrolito e il tempo trascorso dopo la fine della carica, e differisce per la differenza di potenziale della quantità rI; rappresentando " r " la resistenza interna dell' elemento.

Per l' applicazione alla trazione, è interessante considerare la curva caratteristica dell'accumulatore, indicante per un determinato stato dell'elemento i valori istantanei, alla fine di un tempo costante, della differenza di potenziale in funzione dell' intensità.

In un accumulatore, la capacità è limitata tanto per l' elettrodo positivo quanto per quello negativo; il processo dell'ettrodo ausiliario (ad esempio di cadmio) è sempre il miglior mezzo per determinare la capacità rispettiva degli elettrodi.

La capacità degli accumulatori al piombo per elettromotrici, è in media da 12 a 13 amper-ora per Kg. di peso totate, al regime di 5 ore; ciò che rappresenta un' energia disponibile di circa 23 a 25 watt-ore per Kg. e corrispondente a 43 Kg. per Kw-ora.

Il rendimento in energia, determinato in laboratorio, per la scarica in 5 ore, è del 73 al 75 °/₀; ed in lavoro normale esso non supera il 60 °/₀ o il 62 °/₀.

La quantità di energia in rapporto al volume ha una importanza capitale nella trazione, dovendosi ridurre al minimo lo spazio disponibile. Tale volume deve essere all' incirca da 28 a 35 dm^3 per Kw-ora; e se lo si riduce si rischia di riscaldare eccessivamente la batteria.

Le connessioni fra gli elementi di una stessa batteria debbono poi essere fatte in piombo per evitare attacchi da parte dell'acido e anche questo particolare ha costituito un punto delicato su cui si è soffermata l'attenzione dei tecnici.

Accumulatore all'ossido di nikel.

Fu nel maggio del 1901 che il Dr. Kenelly presentò all'Istituto americano degli Ingegneri Elettricisti l'accumulatore Edison, insistendo sugli scopi che si era prefisso l'inventore:

1° evitare il deterioramento dell'elemento durante il funzionamento,

2° ottenere una grande capacità,

3° permettere cariche e scariche rapide,

4° ottenere un elemento capace di sopportare bruschi trattamenti,

5° ridurre il prezzo.

Il primo, terzo e quarto mezzo vennero raggiunti.

La caratteristica dell'invenzione Edison consisteva nel funzionamento per trasporto degli ioni d'ossigeno da un elettrodo sull'altro, funzionando l'elettrodo da semplice veicolo; tale caratteristica era comune a tutti gli accumulatori dello stesso genere.

Mikalowki impiegò il catodo di zinco; ma ciò poteva costituire un inconveniente dal punto di vista delle applicazioni pratiche. La forza elettromotrice ottenuta era di 1,85 Volt. Mikalowski ammetteva che l'ossido impiegato non era altro che un sesquiossido, mentre Edison ammetteva fin da principio la formula NiO^2 per l'anodo.

Fra le diverse teorie emesse dai tecnici vi era dunque qualche discordanza; in ogni modo, qualunque esse fossero, le invenzioni presentate nel 1901 si riferivano a processi di fabbricazione destinati a rendere l'ossido di nikel realmente attivo, ma era in quel momento difficile procacciarsi batterie per esaminare il loro funzionamento.

D'altra parte, le cifre citate da Kennelly non indicavano una grande superiorità sugli elementi al piombo in rapporto alla capacità e, al tempo stesso, mettevano in rilievo che l'energia era minima in confronto al volume; il solo vantaggio consisteva nella solidità.

Grazie al prestigio del nome di Edison ed ai capitali messi a di lui disposizione l'accumulatore americano ferro-nikel risorse completamente nel 1910.

Nell'accumulatore Edison la placca positiva è formata da strati alternati d'ossido di nikel e di nikel, quella negativa è egualmente costituita, ma sovente la positiva è agglomerata sotto forma di assicelle, circondate da un nastro d'acciaio perforato, sostenuto da anelli.

L'insieme è montato in un mastello di acciaio e dell'ebonite assicura la necessaria separazione; l'elettrolito è una soluzione di potassa al titolo del 20 %. La capacità di un accumulatore al ferro-nikel non varia in funzione del tempo come quella d'un accumulatore al piombo. Si potrà dunque dire che l'accumulatore alcalino ha una capacità costante qualunque esso sia il regime della scarica. La capacità è dunque funzione dell'esercizio dell'accumulatore, la quale negli elementi Edison al ferro-nikel è, in fine di scarica al regime di 5 ore, con limitazione di 1,2 volts, di circa 25 Amper-ore per Kg. di peso totale.

Ma il solo fattore che più interessa è l'energia specifica quando si tenga conto della minima tensione; e allorquando questa è prossima a 1,25 volt l'energia massima varia da 26 a 27 watt-ore per Kg., cioè all'incirca 38 Kg. per Kw-ora.

Una particolarità dell'accumulatore ferro-nikel è la piccola flessibilità della curva di tensione con vari regimi di scarica. Nell'accumulatore al piombo la tensione assume un valore inferiore e la curva ha un altro andamento.

Solamente la caduta di tensione interviene quindi nell'accumulatore alcalino e raggiunge ad esempio l'8 o 9 %, che invece per un elemento della stessa capacità nell'accumulatore a piombo non raggiunge che il 3,7 o il 4 % in confronto della tensione iniziale.

La caratteristica dell'elemento ferro-nikel ha dunque un angolo d'inclinazione più grande di quello dell'elemento a piombo in rapporto all'orizzontale.

In laboratorio, il rendimento ottenuto per una carica ed una scarica completa fu al massimo del 50 % con un rendimento in quantità del 70 %, supposto che la scarica venga limitata a 1,1 Volt; oltre questa cifra si verifica un punto di inflessione brusco nella curva della tensione e il rendimento in energia diviene assai scarso.

In esercizio normale e sopratutto se si utilizza a fondo la batteria, non si può fare assegnamento che su di un rendimento del 40 al 45 %, sopratutto se si effettuano delle scariche frequenti e delle cariche molto spinte.

All'inizio della carica la temperatura non deve superare i 46.° C; la perdita per riscaldamento essendo in tal caso importante per effetto della resistenza interna dovuta in parte alla resistività della soluzione di potassa caustica che presso a poco, a densità eguale, è il doppio di quella della soluzione solforica.

Confronto fra i due tipi di accumulatori.

1° La tensione media dell'accumulatore di piombo è più elevata e più costante durante la maggior parte della scarica di quella dell'accumulatore ferro nikel. Questa variazione di tensione nei limiti d'utilizzazione normale è meno importante di quella dell'accumulatore ferro-nikel, col quale può occorrere di disporre di elementi ausiliari.

2° La resistenza interna dell'accumulatore a piombo è più debole di quella dell'accumulatore alcalino, e per conseguenza le variazioni di tensione - in funzione di una data portata - sono più piccole.

3° Il rendimento di energia dell'accumulatore al piombo è superiore almeno dal 10 al 15 % di quello dell'accumulatore ferro nikel.

4° La solidità dell'accumulatore ferro-nikel è molto superiore a quella dell'accumulatore al piombo; le sue placche sono praticamente indeformabili; la materia attiva sembra meglio resistere agli sbalzi. Esso permette - astrazion fatta dal rendimento in energia - la carica rapida, a differenze di potenziale costante, che è da sconsigliarsi per l'accumulatore al piombo.

La manutenzione dell'elemento al nikel è meno onerosa.

5° La batteria al piombo costa circa 2,3 volte meno di quella all'ossido di nikel basandosi sul corso del giugno 1925.

La durata dell'ultimo tipo di accumulatore essendo più grande, può d'altronde giustificare il suo acquisto.

6° Quanto al peso, l'economia realizzata per l'accumulatore al ferro-nikel per Kwatt ora non è superiore all'11,5 %.

La massa ingombrante riferita al Kwatt-ora, in cinque ore è presso a poco la medesima.

Attualmente, sia che si tratti di elementi al piombo o al ferro-nikel, vi sono dei fabbricanti che stipulano contratti di manutenzione per 1 Kmetro e per durata di 10 anni, ed il

prezzo contrattuale è proporzionato al deterioramento, in condizioni di esercizio normale.

In generale il premio contrattuale per gli elementi al piombo è il doppio di quello per gli elementi al ferro-nikel il quale presenta infine dei forti vantaggi di nettezza e solidità, che necessariamente lo classificano un tipo sicuro per l' esercizio.

Concludendo: la differenza fra i due elementi sembra equilibrarsi, ma la scelta fra l' uno o l' altro tipo deve essere studiata caso per caso.

Necessità di prove speciali sugli accumulatori.

Le prove sui veicoli equipaggiati con accumulatori furono riprese dalla Direzione dell' Union des Syndicats de l' Electricitè e tali prove oltre che mostrare le qualità dei veicoli elettrici attirarono su di essi le maggiori attenzioni dei tecnici. Furono anche nuovamente banditi concorsi per accumulatori da parte dell' Automobile Club di Francia e nel 1902 il Ministero della Marina francese, entrando in altro ordine di idee, fece fare serie prove al laboratorio Centrale d' Elettricità per determinare il migliore elemento adatto per sottomarini.

Vennero studiate sotto ogni aspetto le caratteristiche principali degli accumulatori, al fine di realizzare prove veramente industriali, tenendo conto delle spese di manutenzione, di rendimento, e dei prezzi di costo della totalità dei Kwatt-ore forniti per ciascuna batteria; elementi questi essenziali interessanti al massimo grado gli acquirenti. Riassunta così l' attuale situazione dell' accumulatore elettrico sotto il punto di vista della trazione, è utile passare ad esaminare l' automobile elettrico nei suoi particolari.

Equipaggiamento dell' automobile elettrico.

Dopo il 1901 l' equipaggiamento elettrico subì poche modificazioni.

Molte originali soluzioni furono adottate dai costruttori d'allora: il motore a due avvolgimenti indotti di Lundell-Johnson, il motore differenziale a due indotti indipendenti nello stesso campo magnetico di Mildé, il motore a due avvolgimenti indotti diseguali di Bouquet Gareni e Schivre, il motore differenziale Monnard, analogo a quello di Mildé, il motore differenziale a due indotti indipendenti e a collettore radiale di Meymer, il motore Gasme montato sulla vettura Contol, ed altri.

Il consumo specifico in Wattore per tonnellata Km. non resultò molto diverso da quello in antecedenza rilevato colle prove del 1898-1900; e se nel 1923 fu determinato un consumo da 60 a 62.5 watt ore per tonnellata km. tali valori furono anche riscontrati e desunti in precedenza ed in particolare sui veicoli di proprietà della cessata Compagnia Francese di automobili elettrici.

Con pesi lordi — camion o autobus da 7 a 10 tonnellate di carico — è possibile avere sotto certe condizioni di percorso dei consumi specifici inferiori a 60 Watt ore per tonnellata km. di peso totale, batteria compresa.

Anche i progressi apportati allo chassis, alla carrozzeria ed alla trasmissione del movimento, permettono dei nuovi perfezionamenti secondari: quali il comando a mezzo di trasmissione cardanica, azionata dal motore elettrico, dell' asse posteriore della vettura, ciò che assicura una migliore sospensione.

Circa la costruzione dei motori, furono adottati diversi tipi, ma venne fatta una scelta fra quelli a corrente continua in serie, shuntati e compoundati.

Il primo, robusto e in esercizio per lungo tempo consente una regolazione della velocità più complessa, il secondo ha una coppia motrice più debole, ma la regolazione può farsi agendo sulla intensità del circuito di eccitazione; esso poi permette facilmente la frenatura per ricupero.

Il terzo infine mentre possiede i vantaggi dei due primi è capace di disporre, alla messa in marcia, dello sforzo del motore in serie.

Comunque, il motore in serie e il motore compoud sembrano quelli solamente impiegati. Taluni costruttori usano anche motori a due collettori facendo variare la velocità per accoppiamento serie - parallelo degli induttori.

Vengono pure utilizzati, ma in minor misura, l' accoppiamento in serie parallelo dei gruppi di batterie. Lo schuntaggio degli indotti in serie è poco impiegato.

Si cercò fino da principio, di fare dell' automobile elettrico una vettura semplice. - La soppressione dei cambiamenti meccanici di velocità costituì il principio assoluto di tutti i progetti, e l' impiego frequente di due motori indipendenti meccanicamente mirava alla soppressione del differenziale, sostituito con i motori in serie, da un differenziale elettrico.

Oggi i sistemi ad avantreno a due motori sono del tutto abbandonati; gli equipaggiamenti a due motori non si usano quasi più se non negli autobus o camions.

Per quanto concerne la frenatura, indipendentemente dai dispositivi meccanici, si può dire, in linea generale, che tutte le automobili elettriche sono munite di freno elettrico e che viene spesso impiegato il ricupero sulla batteria.

La marcia indietro è ottenuta di sovente mediante l' inversione dei due induttori, salvo in certi casi, come sulle vetture della Societè degli automobili Krieger, dove l' inversione si ottiene impiegando l' angolo di decalaggio delle spazzole che, per un motore tetrapolare è di 90°.

Esercizio delle vetture elettriche in rapporto alle vetture a benzina

È difficile a priori dire quale tipo di vettura sia meno costoso; per poter dare un giudizio occorre tener calcolo di molti fattori economici riguardanti il prezzo dell' energia ed altre considerazioni d' ordine generale locale.

Quando 25 anni or sono gli industriali constatarono l' insuccesso delle prove tentate sulla trazione ad antomobili, la causa venne attribuita all' accumulatore, mal compreso però nel suo impiego, tanto che le Società distributrici d' energia elettrica non si manifestarono invero propense nè mostrarono interessamento alcuno a forniture di corrente per carica di batterie di accumulatori; e soltanto la Compagnia Generale delle Vetture installò per proprio conto una stazione generatrice di carica, della potenza di 300 KW, ove il Kwh alle spazzole della generatrice veniva a costare circa 0,14 franchi.

Nel 1898, in certi quartieri di Parigi, ed in uno in prossimità della Stazione dell'Est, venne installata una sala di carica per accumulatori destinati alla illuminazione di vagoni postali, facendo uso di contatori a doppia tariffa. L'energia era pagata in ragione di 1 fr. al Kwatt-ora durante il giorno e 0,50 fr. al Kwatt-ora durante la notte.

Basandosi su questa utilizzazione di corrente si riepilogano, a titolo d'esempio, le cifre inerenti ad un piccolo camion avente un carico utile di 570 Kg, del peso in marcia di 2250 Kg. e per un consumo specifico in servizio normale valutato largamente a 70 watt ore per tonnellata Km.

La batteria di questa vettura pesava 715 Kg. comprendeva 64 elementi ferro-nikel da 210 Amperore, con tensione media

di 78 volt, corrispondente ad una riserva di energia di 16.4 Kwatt ore, e cioè in cifra tonda a 16 Kwatt-ore. Si potrebbe dunque effettuare un percorso di 100 Km. senza ricaricare la batteria, ed ammettendo soltanto 300 giorni d' utilizzazione, si percorrerebbero 30000 Km. all' anno ed un consumo ai poli della batteria di 4800 Kwatt-ore circa.

Per il caso di una rete a corrente trifase, ove l'energia di notte è calcolata in ragione di fr. 0,15 per Kwatt-ora, a bassa tensione, occorrerà trasformare l' energia a corrente continua mediante un gruppo motore generatore il cui rendimento si può calcolare del 75 %.

Tenendo conto dell'interesse e dell'ammortamento dell'impianto di carica, partendo dal Kwatt-ora trifase a bassa tensione, il prezzo del Kwatt-ora a corrente continua resultò di fr. 0,30, ogni altra spesa inclusa.

Il rendimento in energia della batteria essendo del 45 %, occorre fornire annualmente 10650 Kwatt-ore al prezzo unitario suddetto di fr. 0,30: ciò che importa una somma di fr. 3195; cioè per Km.:

energia elettrica	0,106
pneumatici	0,150
lubrificanti	0,012
manutenzione della parte elettrica e meccanica .	0,110
manutenzione a forfait della batteria	0,115
	0,493

vale a dire in cifra tonda: fr. 0,50.

Se si trattasse di una batteria ad elementi di piombo, bisognerebbe basarsi sul prezzo di 0,593, dato il maggior costo della manutenzione meccanica, vale a dire in cifra tonda su fr. 0.60; e poichè il rendimento in energia è superiore, il consumo annuale resulterà di 8000 Kwatt-ora, ed il prezzo definitivo in fr. 0.552.

Le spese di ammortamento del capitale, per una vettura del tipo su indicato, con un traffico annuale di 30000 Km. equipaggiata con batteria ferro-nikel, ascendono a fr. 0,15 per Km, per una batteria al piombo a fr. 0,12; il prezzo resulta dunque di fr. 0,65 al Km. con elementi ferro-nikel e di fr. 0,672 al Km. con elementi al piombo; e cioè con uno scarto di fr. 0.022.

I prezzi così dedotti non comprendono le spese per assicurazioni, imposte, condotta della vettura e manutenzione della carozzeria, che sono presso a poco eguali a quelle per vetture a benzina.

Se si paragona questa spesa con quella di un piccolo camion a benzina del peso utile di 500 Kg., bisogna tener presente che in questo secondo caso l' usura dei peumatici è maggiore, a causa della assai minor dolcezza della messa in marcia, e che la spesa per lubrificanti e manutenzione meccanica è molto più forte.

Per un servizio di città, con frequenti arresti, si può ritenere che in franco-kilometro il costo sia il seguente:

benzina	0,30
olii e lubrificanti	0,08
pneumatici	0,18
manutenzione della parte meccanica . .	0,25
	0,81

di cui 0,51 fr. per la manutenzione, mentre per la vettura automobile elettrica tale costo fu determinato in fr. 0,39 circa.

Se ora si sommano al prezzo di fr. 0,81, le spese di ammortamento che, per 30000 Km. all' anno, non sorpasseranno fr. 0,07, si raggiunge la cifra di fr. 0,88 invece che fr. 0,65; e cioè con un vantaggio a favore dell' automobile elettrico di fr. 0,23, corrispondente ad una economia del 26 % che, per la batteria ad elementi di piombo discende al 24 %.

In fine, è necessario aggiungere che la condotta della vettura elettrica non abbisogna di operai molto specializzati e che il prezzo d' assicurazione contro l' incendio è meno elevato.

Si può dunque ammettere che il suo impiego importa una diminuizione in genere del tasso dei premi di assicurazione accidentali, basati a lor volta sulla diminuizione della velocità massima e sulla più facile condotta.

Concludendo: quanto è stato esposto dimostra chiaramente che vi è interesse reale a risolvere convenientemente il problema della trazione ad accumulatori; e per l' automobile elettrica in ispecie, che è agile, facile a mettersi in marcia ed a condursi, meno costoso di quelle a benzina per determinate applicazioni e sotto speciali condizioni economiche, che non consuma energia se non quando è richiesta e che il suo motore non è in servizio durante le fermate, qualunque ne sia la durata.

Cosicchè, l' utilizzazione dell' energia elettrica per carica degli accumulatori, disponibile nelle ore di debole carico delle reti, faciliterà assai lo sviluppo dell' automobile elettrico.

M. A. DELASALLE.

IL TELETIPO IN GERMANIA

Il dott. Elliot nel suo recente articolo sul telegrato dell' avvenire ha osservato quale nuovo merito si acquisterebbe la telegrafia se essa potesse essere messa alla portata di tutti ed ha esposto i pregi che col nuovo apparecchio essa presenta in confronto della telefonia. Egli ha fatto altresì notare la estesa applicazione di questo nuovo sistema di comunicazione attuato in America da parte della Bell Telephone C. e quella che si è raggiunta in Germania per mezzo del così detto Ferndrucker (apparecchio telescrittore), della casa Siemens e Halske.

L' ing. Faranda è intervenuto sull' argomento per valutare quale applicazione potrebbe avere il teletipo nel nostro paese, e, pur riservandosi un giudizio definitivo dopo un lungo periodo di prova su tali apparecchi, che egli ebbe già occasione di sommariamente osservare in Inghilterra ed in America, calcola che nelle nostre città il numero degli utenti al teletipo non dovrebbe mai superare il cinque per cento degli abbonati al telefono.

Non v' ha dubbio che questo nuovo sistema di corrispondenza desta un vivo interesse. che nel nostro paese potrebbe avere una fortuna superiore a quella delle altre nazioni, se si pensa a come procede il servizio telefonico dopo che è passato alle Società private. Ma, detto ciò di sfuggita, la diffusione del sistema del teletipo dipende in fondo dai bisogni che ne può avere il commercio ed il traffico in generale e dai modi e dalle svariate circostanze pei quali gli apparecchi possono essere piazzati.

E' da osservarsi che gli apparecchi Ferndrucker hanno una velocità di trasmissione compresa fra 880 e 1800 parole in un' ora, perciò generalmente sufficiente in pratica per le aziende commerciali, gli enti finanziari, la stampa, le industrie, ecc. Il teliscrittore non necessita di nessuna conoscenza speciale per la sua utilizzazione, non richiedendosi neppure la pratica dello scrivere a macchina (dattilografia) perchè i 26 tasti, recanti ciascuno una lettera ed un numero, sono disposti nell' ordine stesso di successione, rispettivamente dell' alfabeto e della numerazione. A questi vantaggi si aggiunge l' assoluta segretezza delle trasmissioni fino all' apparecchio ricevente, dove non è necessaria la presenza del destinatario per raccogliere i dispacci all' atto stesso della trasmissione.

Le più importanti Case di commercio nelle grandi città, sopra tutto in Germania, hanno nei loro uffici, uno o più apparecchi collegati con altri installati in un reparto speciale nell' Ufficio Centrale dei Telegrafi. E così per i grandi alberghi dove continuamente, in gran copia, si adunano i telegrammi che la clientela desidera trasmettere, e anche negli Uffici di Stato, presso le banche, i giornali, dove insomma più urge la necessità di inviare un numero cospicuo di telegrammi all' Ufficio Centrale per una continua e rapida evasione. In uno degli atrii del Palazzo dei Telegrafi sono allineati gli apparecchi telescrittori che automaticamente ricevono sulla striscia di carta i telegrammi da ritrasmettersi.

A Berlino, per esempio, già nel 1909 in un epoca cioè molto lontana erano in servizio, presso l'Ufficio Centrale dei Telegrafi, 200 apparecchi per servizio urbano, ciascuno con l'indicazione del Cliente (Alberghi, Giornali, Case di Commercio, ecc.), e da una statistica comparsa nel N. 12 del Luglio 1909 della Rivista " Archiv für Post und Telegraphie „ risulta che furono spediti 1.317.358 telegrammi entro l'anno 1908, mediante gli apparecchi telescrittori in servizio pubblico, presso lo stesso Ufficio Centrale dei Telegrafi.

Ma oggidì le cifre sopra esposte sono straordinariamente aumentate, e a Berlino parecchie centinaia di apparecchi sono ora in servizio presso l'Ufficio Centrale dei Telegrafi. Con ciò si ovvia all'inconveniente di dover portare a mano e di compiere tutte le operazioni per ricevere i telegrammi, come si fa usualmente, mentre la rapidità nelle trasmissioni stesse presso l'Ufficio Centrale dei Telegrafi, è notevolmente aumentata, servendosi anche dei noti sistemi moderni di traslazione meccanica nell'interno dell'edificio, con nastri scorrevoli, sistemi a fune e carrello, ecc.

Quanto sopra per i servizi di carattere pubblico.

Non meno importante è la trasmissione di notizie nelle grandi officine della Germania, dove, per la necessità stessa di fermare sulla carta dati, cifre, e prescrizioni che devono seguire il lavoro, si richiede un apparecchio di immediata trasmissione e nello stesso tempo, con la sicurezza completa che ogni notizia sia esattamente compresa e documentata, ciò che il telefono non permette.

Così è possibile collegare Uffici tecnici, Direzioni, ecc. con le Sale di lavorazione.

Analogamente è fatto in Germania per il servizio interno delle Banche, dove devono trasmettersi le quotazioni con assoluta sicurezza dagli Uffici centrali agli sportelli; e così in numerosi altri casi analoghi.

Gli apparecchi telescrittori possono essere collegati in un numero indefinito fra di loro, in modo che sia possibile comunicare da un apparecchio simultaneamente con tutti gli altri (Agenzie Mercantili) ciò perchè ciascuno di essi può servire da trasmettitore e da ricevitore. Su tutti gli apparecchi, anche su quello dove avviene la trasmissione, appare il messaggio visibile chiaramente, in lettere e cifre, sulla striscia di carta.

Generalmente una comunicazione telefonica, quando sia assente la persona desiderata, è una perdita di tempo e richiede di posticipare una parte del lavoro di ufficio, fin tanto che non sia possibile parlare con l'interessato.

Ricorrere a una terza persona non è sempre possibile e pratico. Invece quando le comunicazioni vengono fatte con apparecchi telescrittori, il lavoro d'ufficio prosegue nell'ordine voluto, ed ogni comunicazione viene eseguita indipendentemente dalla presenza del personale presso gli Uffici collegati.

In grande proporzione questo fatto può portare, sopra tutto nelle grandi città dove il lavoro è intenso e ordinato, notevolissimi vantaggi. E' necessario però che gli apparecchi siano di piccole dimensioni, che la loro velocità non sia eccessiva, che l'apparecchio sia pratico ed economico.

Il nostro giornale tornerà ancora su questo argomento, ma non sarebbe male che il comm. Pession, direttore generale delle poste e dei telegrafi, ora che si è liberato della ponderosa azienda telefonica, si indugiassse con la sua ben nota attività a risolvere certi problemi come quelli dei quali scriviamo, per migliorare e perfezionare le attuali grafiche comunicazioni.

DOTT. M. MARCHESINI.

Regolamento per i progetti, la costruzione e l'esercizio delle dighe di ritenuta

CAPITOLO I.

Disposizioni generali.

A) *Progetti.*

1. Per i progetti di massima valgono le norme delle leggi e regolamenti vigenti, salvo facoltà delle autorità competenti di richiedere, anche in fase d'istruttoria ed entro congruo termine una più particolareggiata documentazione. Ai detti progetti deve essere unita una preliminare relazione geognostica generale sulla località dello sbarramento e sul bacino interessato dalla ritenuta.

2. Qualsiasi progetto esecutivo di diga di sbarramento destinata alla formazione di serbatoi o laghi artificiali, deve essere firmato in tutti i suoi documenti dall'ingegnere progettista e dal concessionario, e corredato dagli allegati seguenti:

a) relazione tecnica generale sintetica;

b) relazione geognostica definitiva e dettagliata sulla località dello sbarramento e sul bacino di ritenuta;

c) relazione idraulica sugli elementi idrografici che hanno servito di base per fissare la capacità del bacino ed il suo funzionamento con i calcoli numerici e grafici relativi; sulla entità delle piene, sugli organi e provvedimenti di smaltimento delle medesime tanto in fase di costruzione che di esercizio;

d) relazione tecnica giustificativa della scelta della località, del tipo della diga e della sua stabilità;

e) una particolareggiata relazione riguardante le modalità di costruzione, le qualità e caratteristiche dei materiali da costruzione da impiegarsi e i dosaggi dei conglomerati;

f) carta topografica nella scala 1 : 50.000 o 1 :100.000 con indicazione del limite del bacino imbrifero, della ubicazione della diga, e della regione a valle di questa in quanto direttamente interessata dalla nuova opera;

g) rilievo diretto del serbatoio a curve di livello in scala non inferiore a 1 a 5000;

h) planimetria delle opere di sbarramento in scala 1:500 o 1:200, secondo la natura e l'ampiezza dell'opera, in base al rilievo particolareggiato della località, con precise indicazioni topografiche e di riferimento;

i) i prospetti della diga nelle scale 1:500 o 1:200, con indicazione della linea di fondazione; sezioni tipo nelle scale 1:200, sezioni trasversali distribuite in modo da definire l'andamento delle fondazioni e degli incastri laterali;

l) tutti i disegni occorrenti alla rappresentazione della diga e relativi accessi, delle opere di scarico e dei meccanismi in quanto ne interessino la stabilità ed il funzionamento;

m) il computo estimativo dell'opera.

3. La relazione tecnica generale deve riassumere il contenuto delle relazioni speciali.

La relazione geognostica definitiva, ben documentata e redatta come la relazione preliminare, da persone che oltre ad avere i dovuti titoli professionali sia di speciale competenza in simili studi, deve esporre le investigazioni eseguite, i risultati degli assaggi compiuti nell'ordine di ricerche di cui trattasi ed i mezzi scientifici o tecnici impiegati per compierle, onde le conclusioni diano affidamento sicuro sul buon risultato dell'opera, tenuto conto delle osservazioni in materia che siano state fatte durante la visita locale di istruttoria. Per tale uopo alla detta visita dovrà essere invitato ad intervenire, per l'esame di sua competenza, l'ingegnere capo del corpo Reale delle miniere, nella cui circoscrizione si trova l'opera da eseguire.

La relazione idraulica deve esaurientemente giustificare il valore della massima piena assoluta prevedibile assunta a base dei calcoli, il margine di eccedenza adottato per criterio di sicurezza sul detto valore, la correlativa potenzialità, semplicità e sicurezza di funzionamento delle opere progettate per lo scarico della piena stessa, col margine di cui sopra. Dovranno pure essere specificate le modalità con cui si intende provvedere, durante il periodo di costruzione dello sbarramento, allo smaltimento delle massime piene e ciò tenuto pure conto del tipo di diga progettato.

Le opere definitive di presa e di scarico profondo saranno preferibilmente eseguite fuori del corpo della diga.

In ogni caso gli apparecchi di chiusura dello scarico o della presa troveranno posto in appositi pozzi o torri, al sicuro da frane o valanghe e di facile accesso. Nel caso di serbatoi di notevole importanza gli organi di scarico dovranno essere tali da permettere il rapido svaso nell'eventualità di pericolo e le manovre degli organi stessi dovranno essere garantite almeno con due mezzi indipendenti e sicuri, oltre la manovra a mano.

4. La relazione tecnica di cui al paragrafo *d)* dovrà contenere i calcoli giustificativi della stabilità dell'opera debitamente sviluppati.

Nella relazione stessa dovrà essere particolarmente indicato come si intenda di provvedere per gli accessi all'opera, sia durante la sua costruzione che durante il suo esercizio, avvertendo che tali accessi stradali dovranno essere comodi e sicuri così da consentire la facile ispezione dell'opera in ogni sua parte.

Per serbatoio di particolare importanza potrà anche essere imposta, per l'accesso, la costruzione di una via rotabile.

In tale relazione infine dovrà dirsi come si provvederà alla vigilanza dell'opera durante il suo esercizio e dovrà essere data l'indicazione dei provvedimenti che saranno adottati per avvertire in tempo utile e con ogni sicurezza gli abitanti della vallata in caso di temuto pericolo di rovina parziale o totale dello sbarramento.

5. I progetti esecutivi come sopra compilati dovranno essere presentati all'ufficio competente del Genio civile in doppia copia che ne comunicherà una copia alla autorità militare (Comando corpo d'armata) per il relativo nulla osta e per le clausole da imporre nel suo interesse. L'ufficio suddetto provvederà quindi all'esame del progetto e redigerà apposito foglio di condizioni all'osservanza delle quali dovrà essere vincolata l'esecuzione dell'opera. I progetti ed il foglio di condizioni col parere dell'ufficio verranno sottoposti all'approvazione del Consiglio superiore dei lavori pubblici che prima di emettere il proprio parere potrà disporre tutte quelle verifiche ed accertamenti che riterrà opportuni.

L'autorità militare farà pervenire di massima, le sue osservazioni, entro un mese dalla data di comunicazione del progetto, salvo che, per necessità di sopraluoghi o di esame più approfondito, non notifichi entro il mese, un differimento alla presentazione delle sue conclusioni.

6. Il foglio di condizioni dovrà riferirsi al progetto esecutivo approvato e contenere le norme:

a) per la esecuzione e manutenzione degli accessi alla diga durante la costruzione ed il successivo esercizio;

b) per la esecuzione dell'opera specificando le strutture da adottarsi nelle varie parti, le qualità dei materiali da adoperarsi, le prove alle quali dovranno essere preventivamente sottoposti e i requisiti ai quali debbono corrispondere;

c) per la vigilanza dell'opera da parte del concessionario con il controllo dell'Amministrazione durante la costruzione e l'esercizio;

d) per il collaudo dell'opera;

e) per i provvedimenti da attuarsi circa i segnalamenti da dare in caso di temuto pericolo;

f) nonchè tutte quelle altre speciali condizioni che si ritenesse di prescrivere per la buona riuscita e la sicurezza dell'opera.

B) *Costruzione.*

7. E' assolutamente vietato qualsiasi inizio nella esecuzione dell'opera sino a quando non sia intervenuta l'approvazione del progetto esecutivo da parte del Consiglio superiore dei lavori pubblici e il competente ufficio del Genio civile non abbia dato autorizzazione ad intraprendere i lavori. Tale autorizzazione è subordinata all'accettazione da parte della ditta concessionaria del foglio di condizioni che dovrà regolare l'esecuzione dell'opera a sensi del paragrafo precedente.

8. Qualora la direzione dei lavori non sia affidata al progettista, l'ingegnere direttore dovrà firmare e far suo il progetto che si accinge a mettere in esecuzione. Tale obbligo è esteso anche all'assuntore dell'esecuzione dell'opera qualora questa venga eseguita per appalto anzichè per amministrazione diretta.

Il costruttore risponde dell'attitudine specializzata del personale addetto alla costruzione.

9. L'ufficio del Genio civile competente, non appena iniziati i lavori, ne darà avviso al Ministero e al Consiglio superiore dei lavori pubblici, designando il nome dell'ingegnere incaricato per conto dell'ufficio di accertare l'osservanza delle presenti norme e disporrà perchè un proprio agente di fiducia rimanga permanentemente sopra luogo per il controllo dei materiali impiegati e dell'osservanza delle buone norme costruttive.

Delle periodiche visite ai lavori che saranno compiute dal detto ingegnere dovrà essere redatto particolareggiato rapporto che l'ufficio del Genio civile trasmetterà al Ministero e al Consiglio superiore dei lavori pubblici.

10. Il Consiglio superiore dei lavori pubblici, a sensi dell'art. 17 del decreto-legge 20 agosto 1924, n. 1395, provvederà a che uno speciale reparto della sua segreteria, giusta le direttive del presidente della competente sezione, segua le fasi della costruzione, ne raccolga i dati e dia istruzioni circa i sistemi di esecuzione di tali opere in relazione ai progressi della tecnica e ne coordini l'osservanza. A tal uopo saranno disposti accertamenti, verifiche ed esperienze; le spese relative saranno a carico dei concessionari delle opere e le somme all'uopo occorrenti saranno prelevate dai depositi che essi sono tenuti a versare presso i competenti uffici del Genio civile, a norma delle vigenti disposizioni.

Presso il detto reparto sarà tenuta aggiornata per ogni diga una speciale posizione che ne registri con ogni particolarità le modalità costruttive, le verifiche eseguite all'atto del collaudo e quelle successive.

11. Prima che vengano iniziati i lavori di costruzione di una diga dovranno i materiali da impiegarsi e i diversi tipi di malte e conglomerati proposti essere assoggettati a rigorose esperienze, da eseguirsi presso gli istituti autorizzati dallo Stato, dirette ad accertarne la qualità, il peso, la resistenza, il grado d'impermeabilità. L'uso di agglomeranti idraulici di grado inferiore ai cementi a lenta presa resta subordinato a speciale autorizzazione in relazione alle caratteristiche ed all'importanza dell'opera.

I certificati delle esperienze compiute dovranno essere comunicati all'ufficio del Genio civile competente, che ne curerà la trasmissione al Consiglio superiore dei lavori pubblici, ed in base ai risultati delle dette esperienze saranno fissati i dosaggi delle malte e dei conglomerati. I campioni dei singoli materiali dovranno essere conservati presso l'ufficio del Genio civile.

12. Durante la costruzione dell'opera dovranno essere prelevati, a cura dell'assistente governativo, campioni delle malte e dei conglomerati dagli impasti di esecuzione almeno due volte la settimana. Tali campioni verranno sottoposti alle prove di resistenza, presso gli istituti autorizzati, secondo le norme che saranno stabilite nel foglio di condizioni. Per le dighe di notevole importanza potrà anche prescriversi l'impianto di laboratori locali per le prime indagini. Sarà in facoltà dell'ufficio del Genio civile di ordinare la demolizione di quelle parti dell'opera i cui campioni non abbiano corrisposto alle prescrizioni di prova. L'ufficio medesimo quando accerti che l'andamento dei lavori non offra tutte le garanzie per la perfetta riuscita dell'opera ne ordinerà la sospensione riferendone al Ministero.

13. Avvenuta l'ultimazione dei lavori, l'ufficio del Genio civile ne darà avviso al Ministero ed al Consiglio superiore dei lavori pubblici per le relative disposizioni di collaudo. Tale collaudo, a seconda dell'importanza dell'opera, sarà effettuato da un ingenere del Genio civile o da una Commissione collaudatrice, giusta designazione del presidente della competente sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

14. Nessuna diga potrà essere posta in carico ove non ne sia intervenuto il preventivo collaudo. Qualora nel foglio di condizioni regolante l'esecuzione dell'opera sia ammesso un parziale invaso del serbatoio anche prima che la diga sia compiuta per l'intera sua altezza, l'ufficio del Genio civile competente potrà autorizzare tale parziale invaso, previo preavviso alla competente sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici. Durante la messa in carico della diga dovranno seguirsene attentamente le manifestazioni tutte e le deformazioni, misurando i valori di queste con opportuni strumenti. Di tali misurazioni dovrà tenersi apposito registro e i loro risultati dovranno essere comunicati dal competente ufficio del Genio civile al suindicato reparto della segreteria del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

C) *Esercizio.*

15. Giusta quanto più particolareggiatamente sarà specificato nello speciale foglio di condizioni, avvenuto il collaudo e durante tutto il periodo di esercizio, la diga dovrà essere continuamente vigilata da personale adatto risiedente nelle immediate vicinanze della diga stessa. Il posto di vigilanza dovrà essere collegato telefonicamente in modo sicuro con la centrale e con gli abitati che potessero essere danneggiati dalla rovina parziale o totale dell'opera. Nel foglio stesso saranno stabiliti i periodi entro i quali dovrà procedersi alle verifiche delle eventuali deformazioni dell'opera in relazione ai livelli degli invasi e dell'andamento delle stagioni, nonchè alla misura delle eventuali perdite attraverso il corpo della diga, da raccogliersi in apposito collettore.

16. Il concessionario è obbligato alla completa e perfetta manutenzione dell'opera e relativi accessi in ogni loro parte: i meccanismi di manovra delle opere di presa e di scarico dovranno essere particolarmente curati onde si trovino costantemente in piena efficienza; di tali meccanismi dovrà essere eseguita la verifica almeno ogni tre mesi, alla presenza di un funzionario incaricato dall'ufficio del Genio civile competente.

Uguale verifica dovrà essere fatta del regolare funzionamento degli apparecchi telefonici di allarme.

17. L'ingegnere del Genio civile incaricata della vigilanza sull'opera dovrà eseguirne la visita almeno due volte all'anno e di regola allo stato di massimo e minimo invaso. Delle risultanze di tali visite e delle diverse verifiche come so ra disposte dovrà essere redatto apposito verbale da trasmettersi alla competente sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici.

18. L'ufficio del Genio civile competente, qualora accerti che lo sbarramento presenti minaccia di grave pericolo, ha facoltà d'imporre quegli speciali provvedimenti di assoluta urgenza nei riguardi dell'esercizio del serbatoio, che riconosca indispensabili nel l'interesse della incolumità pubblica e di richiedere l'esecuzione delle necessarie opere di riparazione, modificazioni e rinforzo.

Il concessionario dovrà attuare i provvedimenti ordinati d'urgenza, salvo la facoltà di ricorrere al Ministero che disporrà in via definitiva sentito il Consiglio superiore dei lavori pubblici.

Il ricorso non sospende l'esecuzione dei provvedimenti ordinati d'urgenza.

CAPITOLO II.

Divisione tipica delle dighe.

19. Agli effetti delle presenti norme generali vengono distinti i seguenti tipi di dighe di sbarramento:

a) dighe in muratura a gravità;

b) dighe in muratura a volta unica;

c) dighe con pareti di ritenuta a volte od a solette, sostenute, le une o le altre, da speroni;

d) dighe in terra;

e) dighe in muratura a secco;

f) dighe di tipi vari.

CAPITOLO III.

Tipo A. — *Dighe in muratura a gravità.*

Della forma e del calcolo statico.

20. La diga avrà disposizione planimetrica moderatamente arcuata ogni qualvolta i fianchi della gola possano sopportarne la spinta; per dighe rettilinee, tranne in casi speciali di limitatissima lunghezza, verranno previsti giunti permanenti di dilatazione. Nel caso di dighe massiccie in conglomerato cementizio saranno previsti giunti di contrazione provvisori, da chiudersi avvenuto il ritiro. La diga dovrà essere sempre protetta, al piede a monte, da un profondo taglione di guardia e provvista di un sistema drenante atto ad impedire anche quelle travenazioni che potessero risalire nelle murature dalla roccia di fondazione. Ad ogni modo poi si assicurerà una buona fondazione con iniezioni di cemento sotto pressione specialmente in corrispondenza del taglione, lungo tutto il perimetro d'ammorsamento.

Nella scelta dell'ubicazione della diga si eviteranno, per quanto è possibile, le località soggette a valanghe od a frane, o si provvederà, con opportune opere d'arte, ad evitarne i possibili danni.

21. Nel calcolo statico della diga si terrà conto, oltre che dei consueti fattori di sollecitazione (peso proprio della muratura, spinta dell'acqua e di eventuali terrapieni), della possibile esistenza di sottopressioni (o pressioni interne dell'acqua di permeazione) nel corpo e specialmente alla base della diga stessa.

Nel detto calcolo si ammetterà convenzionalmente l'esistenza di una sottospinta variante linearmente dal valore $m \gamma_a y$ nel paramento a monte della sezione orizzontale considerata, fino al valore zero nel paramento a valle della sezione stessa, dove y è l'altezza d'acqua sul piano della sezione, γ_a il peso dell'unità di volume dell'acqua ed m un coefficiente di riduzione costante per tutta l'altezza della diga considerata, ma variante da 1/3 all'unità secondo le circostanze del caso in esame.

Il paramento a valle della diga non dovrà mai essere più impermeabile del corpo della diga stessa, ciò che potrà eventualmente

conseguirsi mediante l'apertura di qualche feritoia nella parte inferiore del paramento medesimo.

Per norma di massima è da adottarsi la seguente graduazione del coefficiente m anzidetto.

Dighe fino a 25 metri di altezza.

a) $m = 1/3$ per diga a fondazione su terreno costituito da roccia avente eccezionali requisiti di omogeneità, compattezza, impermeabilità;

a') $m = 1/2$ idem idem in condizioni buone e con minimi difetti;

a'') $m = 1$ idem idem in condizioni mediocri e con difetti, intesa però la correzione dei difetti stessi mediante iniezioni cementizie.

Dighe di altezza da 25 a 50 metri.

b) $m = 1/2$ nelle condizioni di fondazione del caso *a*;

b') $m = 3/4$ nelle condizioni di fondazione del caso *a')*;

b'') $m = 1$ nelle condizioni di fondazione del caso *a'')*.

Dighe di altezza maggiore di 50 metri.

c) $m = 2/3$ nelle condizioni di fondazione del caso *a)*;

c') $m = 1$ nelle condizioni di fondazione del caso *a')*.

Per serbatoi di eccezionale importanza si potrà imporre $m = 1$.

22. Per le dighe nelle regioni alpine od alpestri, nei cui laghi possa formarsi un campo di ghiaccio, si terrà conto della spinta da esso esercitata contro la diga, al livello del ciglio dello sfioratore, in seguito a rialzo di temperatura, valutandola di tonn. 2,5 per m. 1 di cresta per ogni 10 cm. di spessore di ghiaccio.

Non si terrà conto di tale fattore di sollecitazione per spessori presunti inferiori ai 20 cm.

23. Coi fattori ordinari di sollecitazione e con quelli testè considerati, il profilo della sezione trasversale deve essere determinato in modo che gli *sforzi principali* σ_1 che si generano nella muratura a diverse profondità, in corrispondenza dei paramenti a monte ed a valle, soddisfino alle seguenti condizioni [1].

A serbatoio pieno sino al livello della massima piena prevedibile.

In ogni punto del paramento a valle deve essere $\sigma_1 \leqq k$ essendo k il carico di sicurezza alla compressione per la muratura di cui è formata la diga.

In ogni punto del paramento a monte $\sigma_1 \geqq o$.

A serbatoio vuoto.

In ogni punto del paramento a valle deve essere $\sigma_1 \leqq k$.

In ogni punto del paramento a valle deve essere $\sigma_1 \geqq o$.

Il valore di k non deve superare 1/6 della resistenza allo schiacciamento della muratura o conglomerato a un mese di maturazione.

Nella necessità di ulteriori accertamenti potranno ripetersi le prove a tre mesi di maturazione. La resistenza a tre mesi dovrà essere di almeno 8 volte la sollecitazione.

Tale resistenza sarà comprovata da certificato, rilasciato da un laboratorio ufficiale del Regno, relativo a prove su campioni formati coi materiali che s' intende impiegare.

Il peso *per metro cubo* della muratura da introdursi nei calcoli statici verrà comprovato da altro certificato ufficiale.

(1) Lo sforzo unitario principale σ_1 ha l'espressione

$$\sigma_1 = \sigma\,(1 + \theta^2) - \gamma a\, y\, \theta^2$$

dove σ è lo sforzo unitario nell' elemento orizzontale dedotto con la regola del trapezio, γa è il peso dell' unità di volume dell' acqua, y è la profondità sotto il livello dell' acqua, θ è la tangente trigometrica dell' angolo che in quel punto il paramento fa colla verticale.

Se il paramento non è premuto dall' acqua (paramento a valle e anche paramento a monte a serbatoio vuoto) risulta:

$$\sigma_1 = \sigma\,(1 + \theta^2)$$

Dovrà inoltre verificarsi a serbatoio pieno la stabilità allo scorrimento nella sezione di fondazione.

24. Il franco del coronamento, sopra il livello di massima piena, varierà secondo l'importanza dello sbarramento e del serbatoio, partendo da un valore minimo di almeno un metro.

Lo spessore in sommità dovrà soddisfare alle esigenze statiche ed, eventualmente, anche ad esigenze stradali.

25. Per le dighe stramazzanti, il profilo della sezione trasversale, oltre che ai requisiti fin qui considerati, deve soddisfare alla condizione o di avere la vena d'acqua stramazzante del tutto staccata dalla diga, o di avere il paramento a valle profilato in modo che la detta vena, tenuto pure conto della velocità di arrivo, si adagi sempre sul paramento stesso il quale verrà protratto, al piede, con ampio raccordo e collegato, sempre quando lo richieda la natura del terreno, con una robusta protezione.

Della costruzione.

26. La diga verrà fondata esclusivamente su terreno costituito da roccia di idonea compattezza e resistenza, e in questo incassata quanto occorre, sia alla base che sui fianchi. La diga verrà immorsata nella roccia di fondazione mediante gradoni o risalti. E' desiderabile che la superficie di fondazione sia, nel suo complesso, pendente verso monte. Ad ogni modo è da evitarsi una pendenza notevole verso valle. In tal caso la superficie di fondazione sarà conformata a gradoni pendenti contro monte.

Lo scavo di fondazione verrà praticato con ogni cura, previa l'esecuzione di un adeguato numero di sondaggi, sufficientemente profondi e che consentano l'estrazione di testimoni. I fori di sonda saranno poi otturati con iniezioni di cemento sotto pressione non inferiore a quella della massima ritenuta.

L'uso delle mine sarà limitato a quelle indispensabili, per le quali verranno adoperate cariche ridotte di esplosivi: la roccia verrà ovunque ripulita con getti d'acqua in pressione.

27. Prima dell' inizio dei lavori e periodicamente lungo tutto il corso di essi dovranno essere eseguite le prove dei vari materiali come è indicato al 5° e 6° comma parte *B* del 2° capitolo delle presenti norme. Di dette prove dovrà essere tenuta regolare documentazione.

La resistenza del saggio cubico del pietrame impiegato a *qualsiasi inizio di rottura e secondo le tre direzioni*, dovrà risultare al minimo di 300 kg. per centimetro quadrato.

28. Durante i periodi di gelo la costruzione verrà sospesa.

29. Il paramento a monte verrà protetto con intonaco retinato allo scopo di evitare fessurazioni notevoli o con stilatura dei giunti se questa è possibile in relazione alla natura del pietrame. Si provvederà poi a conseguire un alto grado d'impermeabilità mediante spalmatura di sostanze idonee a tale scopo.

30. Qualunque conglomerato cementizio per dighe dovrà offrire al 28° giorno di maturazione una resistenza allo schiacciamento di almeno chilogrammi 80/cm². La resistenza a tre mesi di maturazione dovrà risultare di almeno chilogrammi 110/cm.

31. Per le dighe in muratura di pietrame saranno nei singoli casi stabiliti i coefficienti di resistenza delle malte in relazione alle sollecitazioni cui vanno soggette.

Capitolo IV.

Tipo *B*. — *Dighe in muratura a volta unica.*

Del calcolo.

32. Le dighe in muratura a volta unica verranno considerate come formate di anelli sovrapposti, indipendenti, soggetti alla pressione idrostatica ed alla variazioni termiche, trascurando gli effetti prodotti dal peso proprio e ritenendo nulle le sottopressioni. I detti anelli, ad eccezione di quelli più profondi e massicci, verranno calcolati come archi elastici incastrati ed, occorrendo, si varierà la curvatura del loro asse geometrico e lo spessore in modo da evitare, possibilmente, od almeno da ridurre gli sforzi interni di tensione a non più di chilogrammi 3/cm². Gli sforzi massimi di pressione non supereranno 1/5 del carico di schiacciamento precedentemente definito.

Nel computo di detti sforzi interni si terrà conto delle massime prevedibili variazioni di temperatura entro l'arco considerato e in relazione al suo spessore, e del ritiro del conglomerato, equiparando l'effetto di detto ritiro a quello di un abbassamento di temperatura di 10°.

33. Valgono naturalmente, anche per questo tipo, quegli articoli dei capitoli precedenti che sono ad esso applicabili.

Della costruzione.

34. Condizione tassativa per l'adozione del tipo di diga a volta è quella di avere agli incastri terreni costituiti da rocce di particolare compattezza, stabilità e resistenza.

Le imposte dovranno sempre essere bene addentrate nella roccia viva, e profilate eventualmente con riseghe in modo che i singoli anelli di volta abbiano piani d'imposta normali al loro asse geometrico.

Deve essere assolutamente assicurato il pieno e continuo contatto fra roccia e struttura muraria particolarmente con impiego di iniezioni di cemento.

35. Nella preparazione delle imposte sarà di regola evitato l'impiego di esplodenti; nei casi in cui possa essere ammesso, dovrà essere praticato in modo da evitare ogni danno alla compattezza della roccia che deve rimanere in posto.

Capitolo V.

Tipo *C*. — *Dighe con parete di ritenuta a volte od a solette sostenute da speroni.*

Della forma e del calcolo statico.

36. La diga è costituita da una parete piana o a volte, sostenuta da speroni o contrafforti.

La parete verrà formata con solette in conglomerato cementizio armato (tipo Ambursen) o con volte in conglomerato cementizio, semplice od armato.

I contrafforti potranno costruirsi in muratura o in conglomerato semplice od armato.

La diga avrà andamento planimetrico rettilineo.

37. Condizione tassativa per l'adozione del tipo di diga a speroni, è quella di perfette e uniforme stabilità, resistenza e compattezza della roccia, su cui si fondano gli speroni.

Per il calcolo statico degli speroni valgono le norme indicate per il tipo *A*, tenendo debito conto delle sottopressioni.

38. Gli speroni saranno fra di loro robustamente controventati.

Quando gli speroni abbiano esiguo spessore in rapporto alla loro altezza e al loro interasse, dovranno essere rinforzati con nervature, particolarmente ai paramenti o in prossimità di essi.

39. Se la diga è completamente od in parte in cemento armato, oltre alle prescrizioni qui dichiarate, debbono essere rispettate quelle vigenti per tali opere.

Se la parete tra i varî speroni è a volta (armata o no), verrà calcolata applicando ai vari anelli elementari normali all' inclinazione della parete, in cui la volta può immaginarsi scomposta, la teoria degli archi elastici incastrati, non trascurando l'azione del suo peso proprio, e tenendo conto delle massime prevedibili variazioni di temperatura e del ritiro del conglomerato, equiparando l'effetto di detto ritiro a quello di un abbassamento di temperatura di 10°.

Per gli anelli più profondi e massicci si potranno supporre variazioni termiche ridotte.

Gli sforzi interni massimi di pressione, tenendo conto delle sollecitazioni secondarie sopra ricordate, non dovranno superare un quinto del carico di schiacciamento definito al n. 8 del capitolo III.

Quando nel regime statico degli archi risulti, in adiacenza del paramento, una zona tesa con sforzo unitario massimo maggiore di kg. 2/cm², dev' essere provveduto ad un' armatura metallica risultante di almeno tre tondini di 20 millimetri di diametro per m. 1, situati col loro asse a cinque centimetri dalla superficie del paramento, ed opportunamente collegati da barre minori di ripartizione. Lo sforzo unitario massimo di tensione sopportato dal conglomerato così armato non dovrà mai superare kg. 8/cm².

40. Per le dighe stramazzanti, il profilo della sezione trasversale, oltre ai requisiti fin qui considerati, deve soddisfare alla condizione o di avere la vena di acqua stramazzante del tutto staccata dalla diga e non cadente fra gli speroni, o di avere una parete appoggiata a valle sugli speroni e il cui profilo soddisfi ai requisiti di cui al tipo A. Sarà in ogni caso da escludere la possibilità che si abbia tracimazione fra gli speroni. Dovrà sempre essere assicurato un conneniente accesso di aria alle camere fra gli speroni ed essere esclusa in modo assoluto ogni possibilità di erosione al piede di fondazione degli speroni.

41. Valgono naturalmente, anche per questo tipo, quegli articoli dei capitoli precedenti che sono ad esso applicabili.

Della costruzione.

42. Per quanto riguarda l' impostazione e la costruzione generale, la qualità dei materiali, le prove relative, valgono le norme indicate per i tipi *A* e *B*, con particolare riguardo dovuto alla relativa sottigliezza delle strutture componenti la diga.

43. Le gettate delle volte, sia che si faccino contemporaneamente a quelle degli speroni, sia che susseguano dovranno avanzare in altezza in modo uniforme e contemporaneamente sopra più volte. È opportuno che la gettata delle volte venga eseguita senza interruzione, onde evitare le riprese.

44. Per assicurare la tenuta sul fondo e sui fianchi, al piede del paramento a monte verrà incassato nella roccia un taglione di sufficiente spessore, spinto fino alla roccia compatta.

Gli speroni dovranno sempre risultare bene incassati nella roccia, preparandone il letto di fondazione con opportuni gradoni in contropendenza e in guisa che neppure la direttrice di questi risulti sensibilmente inclinata verso valle.

45. Il paramento a monte verrà protetto con intonaco retinato, allo scopo di evitare fessurazioni notevoli. Si provvederà poi a conseguire un alto grado d' impermeabilità mediante spalmatura di sostanze idonee a tale scopo.

Capitolo VI.

Tipo *D*. — *Dighe in terra.*

Delle condizioni inerenti al tipo.

46. Tale tipo potrà essere applicato solo quando non essendo possibile l' adozione dei precedenti, si abbiano nelle circostanze locali i requisiti necessari, primo fra essi il conseguimento della omogeneità fra la struttura in terra e il terreno sottostante.

47. L' altezza del carico di acqua non dovrà eccedere il limite di 20 mentri, salvo eccezioni da giudicarsi particolarmente caso per caso. Tale carico si intende calcolato dal fondo dell' alveo fino al massimo livello di acqua presunto nel serbatoio, con le piene eccezionali valutate col relativo margine di sicurezza.

48 Si esige come condizione assoluta la dimostrazione particolare della possibilità di scarico delle maggiori piene, sia nel periodo di costruzione che di funzionamento. Lo scarico deve avvenire sempre per mezzo di opere o dispositivi esterni al corpo della diga e tali altresì nella fase costruttiva da evitare ogni invasamento che possa dar luogo a conseguenze dannose.

49. Il profilo della sezione traversale, per altezze di diga minori di 12 metri, deve soddisfare alla condizione di un minimo di inclinazione dei paramenti di due di base per uno di altezza. Pe dighe eccedenti i 12 metri di altezza, si seguirà il principio della decrescente inclinazione delle scarpate con un minimo iniziale di due per uno in sommità e raggiungendo l' inclinazione media di tre di base su uno di altezza, sia per il paramento a monte che per il paramento a valle. Il paramento a monte ed il coronamento saranno in ogni caso rivestiti con una struttura di idonea protezione contro ogni causa di deterioramento. Lo spessore in cresta non sarà mai inferiore ad 1/4 dell' altezza con un minimo di m. 2,50.

50. L' impermeabilità dello sbarramento deve essere sempre assicurata tanto nel corpo della diga quanto nel terreno di fondazione.

L' impermeabilità del corpo della diga verrà assicurata preferibilmente dalla qualità, omogeneità e lavorazione del materiale componente l' intero ammasso terroso, oppurre in virtù di un potente nucleo centrale o di equivalente struttura a monte.

L' impermeabilità sull' intero contorno di fondazione sarà conseguita da un taglione di guardia di materia impermeabile raccordato alla parte omologa del corpo soprastante e spinto alla profondità occorrente ad eliminare ogni possibilità di travenazioni dannose.

51. Il franco del coronamento, da stabilirsi sopra la massima ritenuta possibile, sarà tale da contenere con largo margine di sicurezza di almeno m. 1.50, la massima semialtezza d' onda che può aversi nel lago.

52. Per tali sbarramenti, le opere di scarico e di presa dovranno sempre trovar posto fuori del corpo della diga.

53. Deve dimostrarsi escluso in modo assoluto l' evento della tracimazione d' acqua dalla diga, adottando un largo coefficiente di sicurezza nel computo della massima piena.

Della costruzione.

54. Il materiale impiegato deve essere omogeneo e scelto, esente da ogni residuo vegetale, evitando le terrè troppo sabbiose o troppo argillose. Il nucleo centrale, se di materiale incoerente, od in genere le parti della struttura a cui è affidata l' impermeabilità della stessa, dovranno contenere una proporzione di argilla non inferiore al 30 per cento e non eccedente il 60 per cento.

Salvo procedimenti di tecnica costruttiva speciale, quale il sistema idraulico di colmata, la struttura verrà eseguita per strati orizzontali successivi, di spessore non superiore a 30 centimetri, e ripetutamente compressi.

55. Durante la costruzione il costipamento dell' argine sarà verificato a mezzo di appositi apparecchi.

56. La parte a valle della diga dovrà essere provvista di dispositivi drenanti.

57. Non è ammesso l' invasamento nel serbatoio prima di sei mesi dal termine dell' opera.

Capitolo VII.

Tipo *E*. — *Dighe in muratura a secco.*

Delle condizioni inerenti al tipo.

58. Tale tipo potrà essere adottato, salvo eccezioni da considerarsi caso per caso, quando le condizioni locali del terreno escludano l' applicabilità dei primi tre tipi, e non rendano consigliabile il quarto.

59. L' altezza del carico d' acqua non dovrà eccedere il limite di 25 metri, salvo eccezioni da valutarsi particolarmente, caso per caso. Tale carico s' intende calcolato dal fondo dell' alveo sino al massimo livello d' acqua presunto nel serbatoio, tenuto conto delle piene eccezionali valutate col relativo margine di sicurezza.

60. Si esige come condizione assoluta la dimostrazione particolare della possibilità di scarico delle maggiori piene, sia nel periodo di costruzione che di funzionamento.

Le opere di presa e di scarico dovranno essere sempre esterne al corpo della diga.

61. Il profilo della sezione traversale deve soddisfare alla condizione di avere un' inclinazione della parete a monte di almeno 0,5 di base per 1 di altezza, e una larghezza non inferiore a 2,5 dell' altezza.

Inoltre deve in ogni caso soddisfare alla condizione di stabilità allo scorrimento, tenuto conto del vuoto nella massa del muro (vuoto che non deve eccedere il 30 per cento del totale), e del coefficiente di attrito applicabile alla natura della fondazione, il quale dovrà computarsi fra superficie bagnate, e non dovrà eccedere il limite di 0,50.

62. La diga verrà fondata a sufficiente profondità onde raggiungere un terreno che garantisca un appoggio sicuro ed analogamente verrà provveduto ad una corrispondente incassatura nei fianchi. Deve essere protetta da paramento a monte che assicuri permanentemente la impermeabilità attraverso il corpo dell' opera tenuto conto anche degli effetti termici e degli assestamenti.

Il taglione del paramento a monte verrà incassato profondamente sul fondo e sui fianchi con idoneo spessore, sino al raggiungimento della roccia o di strato impermeabile e assolutamente compatto.

63. Il franco del coronamento, da stabilirsi sopra la massima ritenuta possibile, sarà tale da contenere la massima semi altezza d' onda che può aversi nel lago, con margine di sicurezza di almeno un metro.

Lo spessore di sommità sarà di almeno un quinto dell' altezza.

64. Deve dimostrarsi escluso in modo assoluto l' evento della tracimazione d' acqua dalla diga, adottando un largo coefficiente di sicurezza nel computo della massima piena.

Della costruzione.

65. Il pietrame impiegato sarà di ottima qualità, non facilmente alterabile e accuratamente sistemato a mano; i blocchi più grossi e regolari verranno posti ai paramenti, formandovi struttura maggiormente chiusa e regolare. Sarà limitato allo stretto necessario l' uso delle scaglie.

Si curerà una intima legatura della massa specialmente nelle riprese.

Il piede a valle della struttura sarà formato con blocchi più grossi e regolari, sistemati con particolare cura. Sarà in ogni caso esclusa la costruzione con pietrame alla rinfusa.

66. Sussistono anche per questo tipo le disposizioni costruttive già descritte per conseguire l' impermeabilità del paramento a monte.

Capitolo VIII.

Tipi vari.

67. Includono le dighe a struttura in ferro, particolari forme di dighe in muratura, dighe in muratura con vani interni, particolari tipi a struttura mista di terra, ghiaia e pietrame, le dighe a struttura in legno, le dighe mobili e altre.

68. Tali tipi possono venire considerati singolarmente come strutture di carattere specifico, convenienti in condizioni particolari, non classificabili però in senso generale, e quindi il giudizio sui progetti con tali sbarramenti verrà fatto per ogni singolo caso.

In quanto sia consentito, valgono per detti tipi le norme indicate per i tipi principali ad essi assimilabili.

Capitolo IX.

Disposizione transitoria.

69. Per le dighe già costruite o in corso di costruzione si osserveranno le speciali prescrizioni impartite dalla Commissione istituita con decreto Ministeriale 6 dicembre 1923 salvo le maggiori cautele che possono essere prescritte a norma del presente regolamento, del quale varranno in ogni caso le norme relative all' esercizio.

La battaglia della benzina

Riceviamo e pubblichiamo:

Egregio Sig. Direttore

Ho letto e seguito con interesse gli articoli che sono stati pubblicati su l' Elettricista riguardanti la così detta battaglia della Benzina.

Sono rimasto però un pò impressionato su quello che ha scritto l' ing. Monaco riguardo all'estrazione dell' olio dagli schisti bituminosi, dei quali si hanno in Sicilia, e specialmente a Ragusa, enormi riserve. L' ing. Monaco fa dipendere la mancata attuazione non già da incerti mezzi tecnici, ma solamente dalla mancanza di credito e di capitale per tutto ciò che è ostile alle industrie che mirano a far concorrenza alla benzina. Perchè – come scrive l' ing. Monaco – i procedimenti tecnici per l' estrazione dell' olio dagli schisti bituminosi siciliani hanno raggiunto la massima perfezione, per quanto asserisce il Prof. Camillo Manuelli del laboratorio chimico dello Stato.

Io non conosco gli studi fatti in proposito dal Prof. Camillo Manuelli, che so essere un valente chimico, ma conosco le iniziative che in Sicilia sono state prese sempre laddove sia certo che la nuova industria porti una rimunerazione al capitale.

Vedrei con piacere che il Prof. Manuelli pei lettori de l' Elettricista, che saranno forse un pò diffidenti come me, si compiacesse fornire dei chiarimenti sulla interessante quistione, perchè, con tutto il rispetto verso l' Ing. Monaco, esprimo il mio dubbio che l' unico motivo per il quale in Sicilia non si è attuata l' industria estrattiva dell' olio minerale dipenda dal desiderio di non nuocere agli importatori di benzina.

Le sarò grato, Signor Direttore, se vorrà dare ospitalità nel suo Giornale a questa mia lettera, mentre le porgo i miei distinti ossequi.

Dev.mo
RAG. F. MELLI.

I BILANCI DELLE IMPRESE ELETTRICHE

Elettricità e Gas di Roma.

Il 22 febbraio si è tenuta la assemblea degli azionisti di questa Anonima.

La relazione del Consiglio, nella sua parte generale, accenna all' andamento dell' esercizio nel suo complesso, ed elogia l' opera di tutto il personale: accenna anche al prezzo del gas ed alle tariffe dell' elettricità.

Indi dà notizia della conclusione di un mutuo ipotecario di 2,400,000 dollari concesso dall' Istituto di Credito per le Opere di Pubblica Utilità alla Società " Elettrica a gas di Roma „ ed a quattro Società del suo gruppo analogamente ai mutui accordati ad altre Società esercenti l' industria elettrica.

Espone poi i criteri che hanno guidato il Consiglio nel promuovere la costituzione della " Società Romana del Gas „ alla quale sarà affidata la gestione della azienda del Gas per darle maggiore autonomia.

Nella parte speciale la relazione tratta distintamente dei due rami Gas ed Elettricità e del Bilancio.

Gas. L' incremento della vendita del gas nel 1925 è stato del 14,78 %, e l' aumento degli utenti è stato di oltre 7000.

Riguardo all' officina di produzione, sono ultimati e già in prova i nuovi apparecchi di produzione del gas, della potenzialità di 75,000 mc. al giorno.

Riguardo alle canalizzazioni, sono state collocate nuove condutture per circa 24 chilometri.

Elettricità. — La vendita di energia ha segnato un aumento dell' 11.38 %, e le utenze un aumento di circa 4000.

In relazione al programma generale di ampliamento e riassetto degli impianti, le più importanti opere riguardano: l' Officina termoelettrica la potenzialità della quale sarà portata da 18,000 a 30,000 Kw.; la rinnovazione della sottostazione di smistamento e trasformazione di Porta Pia mentre sono disposti analoghi lavori per la sottostazione di via Flaminia e per quella di via degli Astalli; la costruzione di una linea Tivoli-Segni con relativa cabina a Segni; la costruzione della seconda trasmissione Terni–Roma che è in regolare esercizio dall' estate scorsa; l' impianto della nuova importante sottostazione Tiburtina e di quella di S. Paolo, le quali entro l' anno potranno essere congiunte, mediante anello di circonvallazione, all' altra principale sottostazione di Tor di Quinto.

La relazione fa cenno di un ampliamento della Centrale del Farfa; ed annunzia infine che la grandiosa opera della unificazione dei salti dell' Aniene a Tivoli, in consorzio col Governatorato di Roma, potrà essere ultimata entro il venturo anno 1927.

La relazione illustra le diverse voci del bilancio, dal quale risulta un utile di L. 8,253,892.75 dopo detrazione di lire 1,906,500 per rimborso obbligazioni e lire 4,500,000 per rinnovamento e deperimento impianti: utile che ha permesso di distribuire L. 40 per azione pari all' 8 %, pagabili dal 1° Aprile p. v.

L' assemblea ha approvato la relazione del Consiglio, il bilancio, il conto spese e rendite e la ripartizione degli utili.

Ha approvato anche la proposta relativa al suddetto mutuo ipotecario.

Ha eletto un consigliere e riconfermato i sindaci uscenti di carica.

Società Idroelettrica dell' Allione.

Presieduta dall' Ing. Adolfo Covi, Presidente del Consiglio d' amministrazione, presenti o rappresentate N. 90.493 delle 109.000 Azioni costituenti l' intero capitale sociale si è tenuta in Milano l' assemblea generale ordinaria di questa Società, per l' approvazione del Bilancio chiuso al 31-12-925.

La relazione del Consiglio informa che il programma approvato nella precedente assemblea, relativo alle nuove installazioni nelle Centrali di Forno e Paisco è stato eseguito in tempo utile per poter ottenere un primo risultato nello stesso esercizio coll' incremento della produzione salita in cifra tonda da 27 a 35 milioni di Kw-ora.

Analogo incremento sarà conseguito nel corrente esercizio.

La spesa relativa alle nuove installazioni è aumentata, nel corso del 1929, da L. 12.074 652.48 a lire 14.954.959.55.

Essendosene presentata favorevole occasione il Consiglio ha creduto bene, acquistare una partecipazione nella Società Adamello colla quale esistono stretti rapporti di indole tecnica e industriale.

Il decorso esercizio ha sempre avuto regolare andamento e ha presentato un utile netto dopo dedotto l' ammortamento in misura sensibilmente superiore a quella del precedente esercizio di lire 672.055.58, contro L. 445.371,10 dell' anno decorso: ciò ha permesso di assegnare alle azioni un dividendo del 6 per cento.

Il Bilancio approvato è il seguente ***attivo***. — Impianti L. 14 954.959,55. Materiali in magazzino e in servizio lire 201.581,09. Partecipazioni e valori di proprietà L. 3.168.103.45. Depositi di Amministratori L. 150.000. Debitori diversi lire 416.139,45. Spese a perdite dell' Esercizio L. 1.035.376.80. Utili disponibili di Bilancio L. 672.889,58. — ***Totale*** lire 19.931.160,24.

Passivo. — Capitale Soc. L. 10.000.000. Riserva L. 22.268.55. Fondo deperimento e svalutazione impianti L. 400.000. Conti correnti passivi L. 6.081.249.96. Effetti Passivi L. 500.000. Depositanti Amministratori L. 150.000. Creditori diversi lire 469.375.35 Rendite dell' Esercizio lire 1 707.132.38. Residuo utili Esercizio precedente L. 834. Totale L 19.931.160.24.

Ed ecco il

RIPARTO UTILI:

Utile dispon. del Bilancio	L.	672.055,58
5 % alla riserva L. 33.602,77		
5 % al Consiglio L. 33.602,77	„	67.205,54
Restano	L.	604.850,04
Residuo utile prec. eserc.	„	834. —
Sommano	L.	605.684.04
Divd. 6 % sulle 100.000 az.	„	600.000 —
Restano	L.	5.684.04

che vengono riportate a novo

Infine, procedutosi alle elezioni, vennero nominati i signori: Ing. Adolfo Covi, Dott. Ugo Castelli, Della Vinco ***consiglieri***; Ing. Fernando Benedetto, Ing. Carlo Pellizzari e Ing. Franco Ratti ***sindaci effettivi***.

La produzione mondiale dell' oro

Le statistiche inglesi considerano che la produzione mondiale dell' oro nel 1925 ha raggiunto 20.000.000 di oncie di metallo fino rappresentante un valore di 416 milioni di dollari.

È la cifra più alta raggiunta dal 1917, ma è ancora in contrazione sugli ultimi anni di avanti-guerra, così come è dimostrato dalla seguente tabella:

	Produzione mondiale in 1000 once di metallo fine	Valore in migliaia di dollari
1900	12,315	254,576
1910	22,022	455,239
1911	22,397	462,990
1912 . . .	22,605	467,288
1913	22,255	460,051
1914	21,302	440,348
1915	22,738	470,026
1916	22,031	455,423
1917	20,346	420,579
1918	18,614	384,786
1919	17,698	365,854
1920	16,130	332,824
1921	15,975	330,231
1922	15,452	319,420
1923	17,791	367,764
1924	18,826	389,170
1925	20,000	416,000

La parte della Gran Bretagna (compresa l' Africa del Sud) in questa produzione è stata di circa 70 %.

Note Bibliografiche

P. G. Lanino - *Elettrotecnica pratica.* - pag. 600, 174 inc. 71 tabelle. Legato L. 28. - U. Hoepli Milano 1926.

Lo scopo del presente volume è chiaramente specificato nel titolo stesso del libro. Si legge infatti sul frontespizio: « leggi, formole, calcolo elettrotecnico spiegato attraverso 590 applicazioni concrete e tipiche completamente risolte senza matematiche superiori. »

E sino ad ora mancava un manuale che facilitasse i calcoli dei progetti degli impianti elettrici, in modo da essere speditamente eseguiti da chi possiede solamente modeste cognizioni oppure da chi, non ancora pratico di calcolo elettrotecnico, deve richiamare alla mente un dato argomento applicando leggi e formole ad un caso concreto.

È ben a ragione l' Illustre Prof. Artom, nella prefazione del libro, dice che esso viene a colmare una vera lacuna nella attuale letteratura elettrotecnica. La teoria e la pratica si sono man mano abbinate sotto forma di problemi concreti, tipici, coordinati l' uno all' altro con lo stesso collegamento della parte teorica.

Ogni problema, dal più elementare al più complicato, è svolto con applicazione, sicchè il giovane ed ancor inesperto tecnico non si troverà più titubante di fronte ad un ostacolo insignificante, per mancanza di un dato ricercato, della spiegazione di un simbolo, della imperfetta visione dell' assieme dei dati occorrenti per risolvere un problema: difatti l' esercizio applicativo, svolto completamente gli farà da guida sicura per il suo calcolo, dandogli anche tutti gli elementi per verificare i risultati ottenuti.

La materia raccolta nel presente manuale è divisa in dodici capitoli. Ma per lo studioso è preferibile ricorrere all' indice analitico, molto opportunamente introdotto alla fine del volume, indice che lo guiderà nelle ricerche dei dati occorrenti per la soluzione di un dato problema. Si ha inoltre un indice delle tabelle, anch'esso molto comodo, dato il numero rilevante delle utilissime tabelle pubblicate nel manuale.

E. Piernet - *Théorie générale sur les courants alternatifs.* - Parte II^a Les Alternateurs. Vol. in 8° pag. 144 con fig. Frs. 30. Gauthiers Villars - Paris 1926.

L' opera presentata dall' A. si compone di due parti, di cui la prima, sulle generalità delle correnti alternate è già apparsa nell' anno 1924. La seconda parte, di cui ci occupiamo comprende uno studio completo, quantunque limitato alle nozioni fondamentali e pratiche, della tecnica delle macchine e delle reti a correnti alternate e cioè: Generalità sulle correnti alternate, alternatori, trasformatori motori sincroni e commutatrici, motori a campo rotante e motori monofasi e polifasi a collettori, trasporto dell' energia a distanza mediante correnti alternate.

Tutta la materia, divise in dieci capitoli, è presentata sotto una forma semplice e chiara in modo da permettere a coloro che possiedono le basi elementari e indispensabili delle elettrotecnica, di formarsi rapidamente e senza difficoltà una opinione precisa sul funzionamento e la costruzione degli alternatori.

LE SOCIETÀ ANONIME

Movimento delle Società per azioni nel febbraio 1926

Secondo i dati raccolti dall' Associazione Bancaria Italiana si sono costituite nel decorso mese 181 Società con un capitale di L. 88.728.100 Altre 105 hanno aumentato il capitale di L. 354. 877.490, si che il totale degli investimenti si elevò a L. 443.605.590.

Per contro si sono registrate 41 liquidazioni di Società per un totale di lire 87.690.800 e 15 riduzioni per L. 12.330.000. Il totale dei disinvestimenti fu così di L. 100.020.800.

Risultano investimenti netti per il mese di febbraio L. 343.584.790,

667 Società anonime: 15 miliardi e 805 milioni

Riportiamo il dato interessante che riguarda le società anonime che fanno parte delle Associazione fra le società anonime italiane. Esse sono 667 e rappresentano un capitale azionario di ben 15 miliardi e 805 miglioni. Fra queste Società primeggiano le imprese elettriche.

Ferrovia Torino-Ciriè Valli di Lanzo

Gli azionisti in assemblea straordinaria hanno deliberato di estinguere anticipatamente le obbligazioni sociali 4 % emissione 1890 e di aumentare il capitale sociale da 10 a 15 milioni, mediante emissione di 15 000 azioni preferenziali aventi diritto ad un voto ciascuna. Le 15.000 azioni preferenziali nel voto saranno tutte nominative non convertibili in certificati al portatore, e trasferibili soltanto tra cittadini italiani e società italiane

Soc. An. Idroelettrica Sile - Treviso

Si è costituita la " Soc. Anon. Indroelettrica Sile ".

Il capitale è di L. 100,000 in 1000 azioni da L. 100 ciascuna.

Compongono il Consiglio d' amministrazione i signori: comm. Dante Appiani, presidente; march. dott. Vittorio Garroni, consigliere delegato: cav. Ettore Trezzi, Achille Trezzi ed avv. Gustavo Visentini consiglieri.

Soc. An. Industrie Elettriche Carolei (Cosenza)

Si è costituita la " Soc. An. Industrie Elettriche ".

Il capitale è di L. 600,000 in 1200 azioni da L. 500 ciascuna.

L' esercizio sociale si chiuderà al 30 giugno di ogni anno.

Ansaldo-Lorenz

La Società Italiana Lorenz, specializzata per la costruzione di apparecchi telefonici, si è fusa con la *Ansaldo*, costituendo una nuova Società Ansaldo-Lorenz con il capitale sociale di lire 4.000.000, con sede in Genova e e stabilimento in Cornigliano-Ligure.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA DAL 16 AL 31 LUGLIO 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

International Radio Telegraph Company. Perfectionnements apportés aux récepteurs pour la télégraphie sans fil.

Johnson And Phillips Limited & William Henry Johns. - Perfezionamenti riguardanti dispositivi a forte suono da usare con apparecchio telefonico senza filo.

Johnson And Phillips Limited & William Henry Johns. — Perfezionamenti riguardanti dispositivi a forte suono per telefonia senza filo.

Jonson And Phillips Limited & William Henry Johns. — Perfezionamenti riguardanti dispositivi a forte suono per telefonia senza fili.

Kontakt Elektro - Gesellschaft m. b. H. & C. - Interruttore elettrico a mano.

Kontakt Aktien Gesellschaft Fabrik Elektrotechn Spezialartikel. Interruttore a rotazione.

Kremenezky Johann. — Raddrizzatore elettrico.

Fried Krupp A. G. - Interrupteur à courant maximum.

Legnani Angelo. — Soccorritore differenziale per impedire o segnalare la messa a terra degli impianti elettrici.

Luma Werke. — Dinamo con dispositivo di accensione magneto elettrica.

Dougall John. — Perfezionamenti relativi alle cuffiette ed altri mezzi per fissare sul capo una coppia di ricevitori.

Magnavox Company. Perfectionnements aux récepteurs téléphoniques et analogues.

Manhattan Electrical Supply Co Inc. - Pile secche.

Marconi's Wireless Telegraph Company Limited. - Telefonia a onde continue in cui i conduttori sono usati per condurre o no le onde tra le stazioni.

Marconi's Wireless Telegraph Company Limited. - Perfezionamenti ai dispositivi di chiamata destinati ad essere azionati mediante segnalazioni senza filo.

Merlin & Gerin Stabilimenti. — Dispositivo di protezione delle reti elettriche contro le sopratensioni.

Neufeldt & Huhnke Dispositivo indicatore per telegrafi ad indice.

Nofubumi Togami. - Perfezionamenti in sistemi di distribuzione per connettere selettivamente ad essi linee d' alimentazione.

Nofubumi Togami. — Perfezionamenti nei sistemi di distribuizione controllati a distanza.

Nofubumi Togami. — Perfezionamenti nel controllo a distanza di sistemi di distribuzione.

Norddeutsche Seekabelwerke A. G. — Procedimento ed apparecchio per l' esecuzione di un collegamento elettrico durevole nei punti di saldatura e di riparazione di conduttori isolati mediante guttaperca e simili.

Norske Aktinselskab For Elektrokemiske Industri Hypotekbank. — Modo di sospensione di elettrodi.

Philips N. V. Gloeilampenfabrieken. — Montage de redresseurs à cathode incandescente.

Nyberg Herman Dougla. — Éléments galvaniques avec dépolarisation automatique.

Nyberge Herman Dougla. — Elément galvanique.

Otto Martus Paul. — Ozoneur industriel.

Patent Erenhaud Gesellschaft Fur Elektrische Gluhlampen m. B. H. — Tubo di scarica elettrico e processo per la sua fabbricazione.

Pernot Frederic Eugene. — Perfezionamenti nella telegrafia elettrica e in relazione ad essa.

Pestelli Ugo, Quattrociocchi Bruno. — Interruttore - inseritore elettrico, rompiarco, per funzionamento automatico tarabile a massime e minime temperature determinate.

Pfiffner Emil. — Procédé de fabrication d'armature de diélectrique de condensateurs.

Philips Akt. Ges. — Magneti di campo per magneto elettriche, induttori, apparecchi da accendere ecc.

Radio - Electrique. — Sélecteur d'appel.

Relay Automatic Telephone Company Limited. — Perfezionamenti nelle centrali telefoniche automatiche e semi-automatiche.

Repetto Aldo Manuzio & Portigliotti Attilio. — Apparecchio per misura contemporanea della tensione e frequenza delle correnti altrenate.

Rosa Augusto. — Nuovo tipo di centrale telefonica automatica a organi di selezione coassiale con organi registratori a relais ad eccitazione separata.

Rossini Attilio. — Interruttore e commutatore elettrico a scatto rapido.

Scott John Pressly. — Electrodes et leurs procédés de fabbrication.

Siemens Schewcker Werke Gesellschaft Mit Beschrankter Haftung. — Sistema di regolazione per disposizioni in cascata.

Siemens & Halske A. G. — Selettore automatico per impianti telefonici.

Siemens & Halske A. G. — Condensatore multiplo con capacità uguali.

Siemens e Halske A. G. — Campo multiplo di contatti per meccanismi elettrici di collegamento.

Silbermann Salmann. — Cavo ad alta tensione.

Radio Electrique Societè Francaise. — Montaggio di un sistema di antenne a radiazione diretta.

Spallino Rosario e Onori Roberto. — Valvola termoionica funzionante in presenza di sostanze atte a produrre l'incremento della corrente elettrica allo scopo di amplificarne il rendimento.

Telegrafic Ges. m. b. H. Systeme Stille. — Soccoritore (relais) per telefoni.

Veronesi Giovanni Angelo. — Trasformatore elettrico.

Vicker Ltd. — Perfectionnements aux systèmes de signalation électrique.

Valkers Emilio. — Meccanismo d'innesto mediante un' elettrocalamita.

Volpati Pietro, Galanti Ferdinando. — Innovazione negli interruttori a pera.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux systèmes téléphoniques.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti elettrici di segnalazione con correnti portanti ad alta frequenza.

Westinghouse Electric e Manufacturing Company. — Interruttore di circito.

Zanoni Augusto e Soc. An. S. T. E. T. T. — Sistema di riscaldamento elettrico applicabile all'apparato motore degli automobili, velivoli, dirigibili e simili per impedire il congelamento dell'acqua del lubrificante e del combustibile liquido.

Zipperle Eugen. — Allume gas - électrophore.

Brown Boveri. — Avvolgimento per rotore con parecchi strati sovrapposti per macchine elettriche ad elevato numero di giri.

Compagnia Generale di Elettricità. — Interruttori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Regolatori per scaricatori elettrici.

Modigliani Umberto. — Dispositivo di protezione degli impianti elettrici.

Nisco Adriano. — Metodo Nisco per ottenere la televisione, la telegrafia, la telecinematografia, la teleradiografia.

Merlin & Gerin Soc. Anonyme Etablissements. — Condensatore elettrostatico ad alta tensione.

Baratteri Antonio. — Innovazione nei riflettori elettrici a corrente continua od alternata della Ditta A. Baratteri.

Cantinotti Lorens. — Innovazioni nei dispositivi di chiusura delle lampadine elettriche.

Di Bartolomeo Filippo. — Perfezionamento nella disposizione e nel funzionamento del filamento incandescente delle lampade elettriche.

Felici Ing. Mario. — Dispositivo relativo all'apparecchio elettrochimico per aumentare il grado di vuoto e purificare i gas inerti nelle lampadine elettriche di qualsiasi tipo.

Khiestaller Romano & Bordoni Romeo. — Disposizione per realizzare l'isolamento nei raccordi per armature stradali di lampade elettriche.

Patent Treuhand Ges. Fur Elektrische Gluhlampen m. b. H. — Lampada elettrica a incandescenza ed apparecchio a processo per la sua fabbricazione.

Patent Treuhand Ges. Fur Elektrische Gluhlampen m. b. H. — Corpi illuminati a spirale per lampade ad incandescenza.

Pezzini Nicola. — Metodo ed apparecchio per depurazione mediante fosforo liquido e anitride fosforica di un gas inerte e per la contemporanea immissione e definitivo perfezionamento della purezza nelle lampade elettriche ad incandescenza.

Sandbrook Alfred Augustus. — Perfectionnements dans les lampes électriques.

Bartolomeo Carlo. — Lampade ad incandescenza a diverse intensità e a circuito sostituibile.

Bartolomeo Carlo. — Lampada ad incandescenza a diverse intensità e a circuiti sostituibili.

Bartolomeo Carlo. — Lampade ad incandescenza a diverse intensità ed a circuito sostituibile.

Bartolomeo Carlo. — Lampada ad incandescenza di diverse intensità ed a circuito sostituibile.

Benvenuti Luigi. — Perfezionamenti nella costruzione dei portalampade elettriche.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 10 Marzo 1926

	Media
Parigi	91.29
Londra	120.90
Svizzera	479.75
Spagna	351.17
Berlino (marco-oro)	5,94
Vienna	351.—
Praga	74.14
Belgio	113.32
Olanda	9.99
Pesos oro	23,05
Pesos carta	10.30
New-York	24,85
Dollaro Canadese	24,83
Budapest	—
Romania	10.30
Belgrado	44.25
Russia	128.11
Oro	479,68

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	72,07
3,50 % » (1902)	65,—
3,00 % lordo	46,—
5,00 % netto	93,45

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.

Roma-Milano, 22 Marzo 1926.

Edison Milano L.	676.—	Azoto . . . L.	[illegible]
Terni . . . . »	522.—	Marconi . . »	150.—
Gas Roma . »	967.—	Ansaldo . . »	208.—
Tram Roma . »	317.—	Elba . . . . »	56.—
S.A. Elettricità »	205.—	Montecatini . »	252,50
Vizzola . . . »	1308.—	Antimonio . »	38,25
Meridionali . »	618.	Off. meccan. »	151.—
Elettrochimica »	154,—	Cosulich . . »	271.—

METALLI

Metallurgica Carradini (Napoli) 22 Febbraio 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1055-1005
» in fogli	» 1155-1105
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1280-1230
Ottone in filo	» 1105-1055
» in lastre	» 1125-1075
» in barre	» 875-825

CARBONI

Genova, 8 Marzo 1926 — Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	34	215 a 218
Cardiff primario	33/3 a 33/6	210 a 212
Cardiff secondario	31/9 a 32	205 a 208
Newport primario	31	200 a —
Gas primario	27/6 a 27/9	180 a 183
Gas secondario	27/6	170 a 173
Splint primario	30/ a 30/6	200 a —
Antracite primaria	— —	— a —

Mercato sostenuto.

Carboni americani. (Quotazioni in Lit. per tonnellata franco vagone Passo nuovo):

Original Pocahontas da macchina	200 a —
Fatrmont da gas	185 a 190
Kanawha da gas	185 a 190

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma
Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 1° Aprile 1926 Anno XXXV - N. 7

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 7. **ROMA - 1° Aprile 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

L'IMMUNITÀ DEL GRANULO COLLOIDALE

e l'auspicata istituzione di un Laboratorio Universitario

Il Lumière in un recente lavoro sperimentale sui colloidi ha constatato che se si tratta una cultura di lievito di birra con una soluzione di bleu di metile al cinque per mille, o con qualsiasi altra sostanza colorante basica, solo le cellule morte si colorano, le altre no. Questo fatto dimostra che fino a quando un germe è vivo, i suoi materiali costituitivi sono nella impossibilità di fissare il reattivo.

Le cellule del lievito di birra, come ogni altra cellula vivente, secondo le moderne concezioni dovute ai risultati di numerosi sperimentatori, sono essenzialmente costituite da sostanze allo stato colloidale. Ricordiamo che secondo la teoria di Duclaux generalmente accettata in Francia ciascun elemento colloidale è formato da un nucleo centrale - *granulo* - che porta una carica elettrica, circondato da uno strato la cui elettrizzazione è di segno opposto a quella del granulo. L'insieme forma la *micella* colloidale, animata da moto browniano e mantenuta in sospensione permanente nel liquido intermicellare che lo circonda per le mutue azioni elettriche, perchè una micella si comporta come uno ione polivalente.

Secondo la costituzione delle cellule, che comporta delle funzioni chimiche assai complesse, i granuli proteici dovrebbero combinarsi coi reattivi colorati tanto acidi quanto basici; ma lo strato perigranulare, che circonda il granulo finchè la cellula è viva, impedisce la reazione e il sistema non fissa il colore. Se però si uccide la cellula vivente con un procedimento qualsiasi, come ad esempio il calore, l'azione di un antisettico, un veleno, ecc., la costituzione colloidale viene distrutta, i granuli si riuniscono in ammassi immobili, gli strati perigranulari spariscono, le azioni elettriche che si avevano quando le micelle costituivano un sistema disperso cessano di manifestarsi, e si ha il noto fenomeno della *floculazione.* Allora le reazioni chimiche fra i granuli e la sostanza colorante avvengono rapidamente e si ha la colorazione caratteristica.

Fenomeni analoghi a quelli verificati sulla cellula si osservano altresì su esseri pluricellulari. Iniettando una soluzione di bleu di metile a un animale, la sostanza colorante si spande in tutto l'organismo, impregna i tessuti, passa nel sangue, è eliminata, ma non si fissa su nessuna cellula vivente. E se talvolta certi elementi cellulari sono suscettibili di colorarsi, ciò dipende dal fatto che in questi elementi vi sono dei floculi che, per quanto in minima quantità, ne permettono la colorazione immediata. Le esperienze di Lumière dimostrano dunque, senza più alcun dubbio, che malgrado l'attitudine chimica delle proteine costituenti la cellula, il granulo micellare nel colloide di un germe vivente oppone una notevole resistenza a subire la colorazione.

Questo meraviglioso fenomeno, che esula dal campo della chimica pura per entrare nel più vasto e complesso dominio della fisico-chimica e della fisiologia, non è il solo che sia stato constatato sugli organismi in quanto costituiti da sistemi colloidali.

Il Lumière stesso, cercando di applicare alla farmacodinamica i metodi che lo avevano guidato alla scoperta delle leggi degli sviluppi fotografici, ha tentato di stabilire delle relazioni fra le funzioni chimiche e le proprietà terapeutiche di alcune nuove sostanze. Inoculando per via endovenosa, sottocutanea o gastrica, queste sostanze ad alcuni animali, ha constatato che mentre avvenivano delle modificazioni nella respirazione, nella circolazione, nelle reazioni nervose, ecc. del soggetto, non si aveva la minima variazione nelle secrezioni di urea, di fosfati e di cloruri, *purchè le sostanze suddette non provocassero delle lesioni organiche.*

Questo mostra che l'organismo può essere impregnato dei prodotti i più diversi senza che l'andamento della nutrizione sia cambiato: tali prodotti attraversano il mezzo interno e sono quindi eliminati senza turbare in nulla la costanza della composizione degli umori e dei tessuti. E ciò è una grande fortuna, perchè se tutte le sostanze che passano nella intimità degli umori e dei tessuti di un organismo complesso reagissero come reagiscono sulle proteine quando sono allo stato di floculazione, la vita non sarebbe possibile, perchè delle gravi perturbazioni avverrebbero al minimo contatto con gli agenti alimentari o medicamentosi introdotti nell'organismo stesso.

Sia che si tratti di sostanze coloranti, come di medicamenti o di cibi, i colloidi umorali e cellulari presentano dunque una grande resistenza ai reattivi chimici in essi contenuti. I granuli dei colloidi sono protetti contro gli attentati degli agenti esterni; essi godono di una specie di immunità che permette – checchè si faccia – di mantenere inalterata la composizione dei liquidi e dei tessuti degli esseri viventi.

Questi meravigliosi risultati mostrano una volta di più come la antica concezione dell'Ostwald sulla enorme importanza dello studio dei colloidi negli esseri viventi sia degno di un più attento esame e più profondo

studio. Ma purtroppo si deve constatare che un profondo studio sistematico sui colloidi, nei molteplici campi delle loro applicazioni, non è stato intrapreso. Interrotto dalla guerra, si segnala adesso una qualche attività, ma dispersa in lavori isolati che troppo modesto contributo portano al problema fondamentale e ancora tanto misterioso dello stato colloidale della materia.

Non vi ha dubbio che occorrono grandi mezzi sperimentali; vaste e profonde cognizioni di fisica, di matematica, di chimica e di fisiologia, quasi direi impossibili a trovarsi riunite in una sola persona: si richiede perciò numeroso personale specializzato che non abbia altra preoccupazione ed occupazione che la ricerca scientifica per le sue applicazioni. Ma il compito è così vasto, così nuovo, così interessante ed affascinante che la nuova Italia dovrebbe avere il vanto di portarlo a compimento. Uomini competenti non mancano, buona volontà nemmeno, e se si fonderà un " Istituto per lo studio dei colloidi „ presso qualche Università del Regno noi potremo nel volgere di pochi anni portare certamente un notevole contributo, non soltanto al problema scientifico dello studio sullo stato colloidale della materia, ma altresì a qualcuna delle sue più immediate applicazioni, quali la fisico-chimica degli esplosivi, la fisico-chimica delle sostanze coloranti, la fisico-chimica dei principali fenomeni fisiologici.

PROF. L. CASSUTO.

ALCUNE BASI PER UNA TECNICA "ELETTROGEOSCOPICA"

Da varii anni l'elettricità è stata messa a servizio dei geologi per sussidio alle ricerche circa la composizione stratigrafica e chimica dei terreni, specie in relazione a determinati problemi di miniera.

Molti studiosi e tecnici di varii paesi affrontarono questa materia e proposero delle soluzioni. Ricorderò, in Germania, il Daft e Williams; in Svezia, un Lildberg e Nathörst, ma specialmente, in Francia, lo Schlumberger il quale, attraverso un ciclo di esperimenti pratici, ha gettato le basi di un suo metodo basato sul tracciamento di carte equipotenziali in un campo compreso fra due lunghi elettrodi longitudinali percorsi da corrente continua.

Nel 1921, dopo alcuni studi teorici ed alcune esperienze di laboratorio, io fissai le linee fondamentali di una nuova tecnica elettrogeoscopica la quale ebbe un primo controllo, con risultati incoraggianti, in talune prove sul terreno, che in collaborazione con l'ing. A. Fois, io condussi presso un giacimento metallifero della Toscana. Nel 1922, trovandomi a Londra per altre ragioni, ebbi occasione di esporre le mie idee a taluni competenti i quali mi invitarono ad una dimostrazione pratica presso l'*Imperial School of Mines*, alla presenza di quel corpo insegnante. Aderii all'invito e con le cortesi prestazioni di quel Direttore organizzai una conferenza espositiva che fu seguita da alcune esperienze condotte sopra un modello di miniera, con giacimento di galena, in un ampio cortile della Scuola. Fu allora che i dirigenti della *National Mining Corporation Ltd.* i quali avevano assistito alla mia dimostrazione, m'invitarono a ripeterla in più largo stile presso la loro grande miniera di *Daley Dale* (Derbyshire) mettendo gentilmente a mia disposizione tutti i mezzi necessari. Nell'ottobre del 1922 io mi recai a Daley Dale dove mi fermai oltre un mese impiantando tutta una serie di esperienze, assistito dall'ingegnere minerario americano Mr. P. Smith e dal signor Smalzi, sotto il controllo di varii tecnici della *Mining Corporation* e particolarmente dell'ing. Annan.

Vicende personali mi costrinsero a lasciare l'Inghilterra prima di aver portato il mio metodo a maggiore perfezione e, da quell'epoca, io non ho potuto più occuparmi di questo genere di studi.

Tuttavia, i risultati raggiunti a Daley Dale e la favorevole opinione che mi sono formata della bontà fondamentale del metodo elettrogeoscopico e di alcune mie idee e sistemi, m'inducono a pubblicare un sommario resoconto di quel lavoro, facendolo precedere da alcuni ragguagli circa gli esperimenti eseguiti in Italia, sempre per mia cura, col metodo cosiddetto « svedese ».

Il metodo svedese.

Fu definito « metodo svedese » il sistema di ricerche elettriche nel sottosuolo basato sul principio del tracciamento delle linee equipotenziali coll'adozione non più di singole « prese di terra » teoricamente puntiformi, bensì di lunghi conduttori paralleli e nudi, posti a immediato contatto col suolo e *facenti terra* su tutta la loro lunghezza.

Questo metodo è stato ideato dagli svedesi signori H. I. F. Lundberg e H. J. H. Nathorst.

Io stesso ho assistito alle esperienze fatte in Italia da due fiduciari degli inventori: l'ingegnere Ernesto Akermann e l'Ingegnere Jong. Le esperienze ebbero luogo negli ultimi giorni del Febbraio 1921 presso la miniera di manganese della Società « Ilva » ad Orbetello. Si trattava di constatare la presenza di una massa manganesifera già precedentemente accertata mediante trivellazioni e lavori che avevano condotto al tracciamento esatto della relativa carta di miniera. La detta carta era del tutto sconosciuta ai due operatori; presenti varie personalità del mondo scientifico e minerario, gli ingegneri Akermann e Jong. procedettero all'indagine, cominciando col disporre sul terreno loro indicato due conduttori non isolati della lunghezza di circa 200 metri, recanti ogni cinque o sei metri un *picchetto* di ferro infisso nel terreno. Gli estremi dei conduttori, erano, da un lato collegati ad un piccolo alternatore azionato a mano. La fig. 1 mostra la disposizione dell'esperienza su di un terreno omogeneo in cui le linee equipotenziali possono essere tracciate a priori rettilinearmente ed in senso parallelo ai due conduttori.

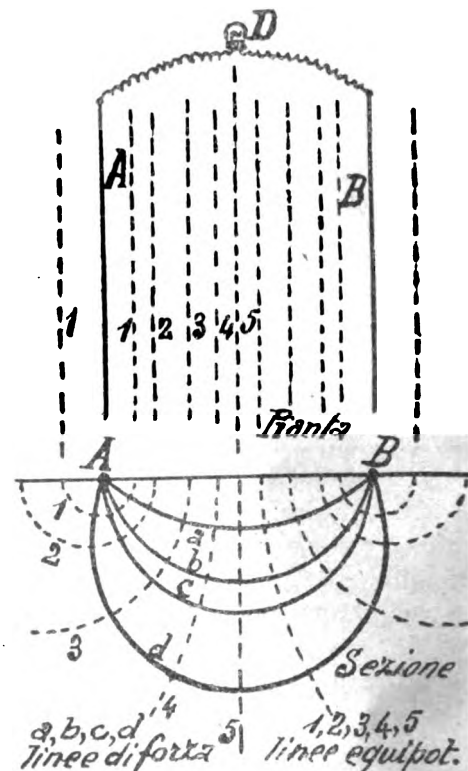



Fig. 1. - Andamento delle linee equipotenziali sopra una zona di terreno sterile e praticamente omogeneo.

Al tracciamento delle linee equipotenziali si procede dopo di avere eseguite le ricerche mediante l'audizione al telefono dei suoni prodotti dalle correnti dell'alternatore passanti nel terreno: dette correnti sono captate e condotte alla cuffia telefonica mediante due sonde astatiche riunite fra loro da un conduttore lungo cinque o sei metri. Ad Orbetello, gli operatori procedettero ricercando con le sonde i punti di silenzio del telefono e segnandoli con paline lungo le linee di osservazione. E' evidente che, anche col metodo svedese, allorquando delle masse metallifere, o comunque buone conduttrici, esistono ad una certa profondità nel sottosuolo, le linee equipotenziali delle correnti lanciate a scopo di ricerca, subiranno delle deformazioni più o meno sensibili ed acquisteranno l'andamento di cui alla fig. 2 rilevata dal brevetto dei signori Lundberg e Nathorst.

Ad Orbetello, infatti, le linee mostrarono delle fortissime curve in base alle quali fu facile agli operatori tracciare un rilievo approssimativamente uguale a quello della carta di miniera.

In seguito a queste prime esperienze, io presi l'iniziativa di farne eseguire delle altre presso le miniere cuprifere di Montecatini in Val di Cecina ed affidai al geologo dott. Enrico Di Felice, all'ing. Renato Montelucci, all'ing. Italo Sorgato ed al perito minerario sig. Fois, il compito di presenziarle e di riferirne l'andamento e l'esito in un rapporto.

Il [illegible] venne presentato l' 11 Marzo 1[illegible] trascrivo integralmente:

" [illegible] per le due esperienze furono [illegible] I. Massi nella Miniera di rame di Montecatini.

" Nel primo esperimento si trattava di individuare un contatto tra rocce diverse e una lente mineralizzata che secondo il Lotti esiste in questo contatto.

« Nel secondo esperimento il compito di ricerca era:

« Riconoscimento di un filone metallifero e di una lente più profonda pure mineralizzata.

« Le rocce affioranti nei due casi erano eruttive e precisamente serpentini e gabbri. Il minerale ricercato era rame nei suoi diversi composti solforati.

« Sorvoliamo sulla descrizione dell' apparecchio adoperato che ormai è noto.

« Tanto a Paravello come alla miniera cuprifera venne indicata agli operatori stessi la direzione approssimata da darsi ai conduttori e fu poi lasciata a loro la cura del tracciamento per mezzo dell' apparecchio, delle linee equipotenziali.

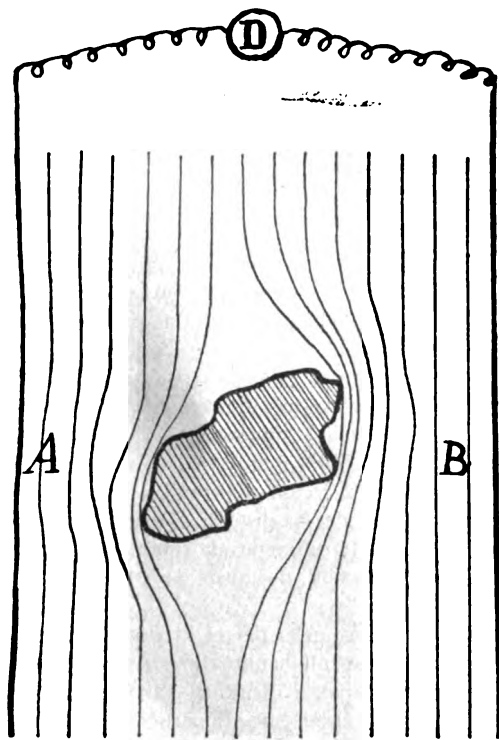



Fig. 2. - **Andamento delle equipotenziali sopra una zona di terreno contenente una lente mineralizzata.**

« Noi osservammo tale lavoro e dopo lo verificammo personalmente servendoci dello stesso apparecchio, e lo trovammo giusto, solo in un punto di una equipotenziale vi era una differenza sensibile; ma questa differenza era forse dovuta al fatto che mentre gli operatori lavoravano soffiava un vento eccessivo che disturbava le percezioni dei piccoli rumori.

« Con questa verifica siamo venuti alle seguenti conclusioni:

« 1.° — In linea di massima è possibile individuare le linee equipotenziali.

« 2.° — La linea equipotenziale è tracciabile in alcuni casi con esattezza quasi matematica; mentre in altri il riconoscimento dei punti di silenzio al telefono riesce impossibile. Si nota in quest' ultimo caso che si può determinare, invece di una linea, una striscia di minore intensità sonora e gli inventori consigliano in questo caso di ritenere equipotenziale la linea mediana della striscia.

Sembra che probabilmente la causa di questo fenomeno risieda nella presenza di correnti elettriche spontanee o derivate del terreno.

« 3.° — Le correnti si ritrovano molto bene anche nel sottosuolo; ciò abbiamo verificato dentro una galleria a 25 metri circa di profondità.

4.° — La determinazione della posizione esatta della lente o del filone metallizzato, per mezzo delle linee equipotenziali tracciate, ci è parsa alquanto incerta o per lo meno tutt' altro che matematica.

Anzi gli operatori nel fare tale tracciamento sul piano rilevato con le linee equipotenziali, dimostrarono di seguire più che la forma di tali linee un loro lavoro mentale per noi non troppo chiaro e che ci è parso anche frutto della loro non dubbia competenza, geologica e pratica, dei terreni.

« Ci siamo anche convinti che il terreno delle esperienze non era nuovo del tutto per loro.

« Il compito affidato ai sottoscritti esorbita dal giudicare l' operazione finanziaria dell' acquisto del brevetto e la sua successiva difesa; ma si deve limitare esclusivamente a giudicare i risultati tecnici dell' apparecchio, e per questo osserviamo:

« 1.° — Il campo di ricerca utile è limitato sia nei riguardi della profondità di esplorazione, che con l' apparecchio adoperato si limita a metri 50 circa; sia per la qualità dei materiali utili ricercabili che secondo le affermazioni degli stessi operatori sarebbero: Piriti, Calcopiriti, Grafiti, Magnetiti, Manganesiti, *ed in genere tutti i composti dei metalli di natura non terrosa.*

« 2.° — La determinazione delle zone più ricche e meglio sfruttabili con le esperienze eseguite da noi non è riuscita molto sicura, ma dato il terreno difficile non escludiamo che possa riuscire più chiara in altri casi e ciò affermano gli stessi operatori.

« Noi riteniamo che facendo esperienze meglio organizzate e con meno fretta si possono avere risultati sensibilmente migliori di quelli ottenuti.

« Circa lo studio elettrico puro del sistema, studio che richiede esperienze di gabinetto, rimandiamo alla relazione del dott. Pontremoli *dell' Istituto Fisico di Roma che fu presente alla prima esperienza ».*

***

Il dott. prof. Aldo Pontremoli, cui si riferiscono le ultime parole del rapporto, presentò in data 8 Marzo, la seguente Relazione:

« Il giorno 6 Marzo 1921 in località Paravello presso Montecatini Val di Cecina, alla presenza dei Signori Perito Minerario Fois, dott. Di Felice, ing. Montelucci, ing. Rodriguez, Geometra Vagnetti, tutti del Consorzio Nazionale Cooperativo per l' Industria Mineraria, dell' ing. Atzeni del R. Corpo delle Miniere per il Ministero d' Agricoltura e del sottoscritto, i signori E. H. Young ed Akermann hanno compiute delle esperienze con l' apparecchio per determinare la presenza e la posizione di giacimenti minerali nel sottosuolo, brevettato dai sigg. H. T. F. Lundberg e H. J. Nathorst e a nome di questi.

Il principio del dispositivo consiste nel creare un campo elettrico tra due conduttori rettilinei paralleli a contatto col suolo e determinare le equipotenziali formantesi al livello del suolo.

Come è noto le superfici equipotenziali di un tale campo, in un mezzo omogeneo, *constano di due sistemi di cilindri con gli assi paralleli e complanari ai due conduttori e le linee di forza sono archi di cerchio colleganti, evidentemente, i conduttori stessi.*

Il dispositivo presume il concetto, già da molto tempo noto, e oggetto di numerosi studi, che la presenza di minerali buoni conduttori dell' elettricità entro un ambiente omogeneo possa determinare una deformazione delle linee di forza, tendenti a passare per la via della minor resistenza, e che questa deformazione provochi, come natural conseguenza, una variazione nella distribuzione delle equipotenziali, rilevabili sul terreno.

« Praticamente i proponenti dispongono sul suolo due cavi metallici paralleli di circa un centimetro di diametro e a duecento metri di distanza, migliorando le condizioni di contatto mediante una serie di piccoli picchetti di ferro piantati nel terreno a una diecina di metri l' uno dall' altro.

« I due elettrodi così disposti sono collegati da un conduttore isolato e hanno in serie un piccolo alternatore, mosso a mano con buona moltiplica e capace di fornire una corrente di qualche ampère sotto la tensione di tre o quattrocento volts e a circa cento periodi.

La ricerca delle tracce delle superfici equipotenziali viene fatta mediante il noto sistema di trovare il silenzio di un ricevitore telefonico in serie su due sonde, spostabili sul terreno, nella zona compresa tra i due conduttori primari: si dispongono dei picchetti lungo queste linee di silenzio che vengono poi rilevate con i soliti metodi topografici.

Il rilievo presenta una serie di rette parallele ai conduttori, se il mezzo è omogeneo, mentre la eterogenità si localizza in proiezione orizzontale mediante le irregolarità delle equipotenziali.

La esperienza condotta in località Paravello su una presunta *lente di minerale cuprifero con qualche zona affiorante, ha permesso allo scrivente di assicurarsi nel modo più formale, che si riesce realmente a determinare le equipotenziali, mediante differenze in spostamenti di sonda anche di soli dieci centimetri, e che queste subiscono delle deflessioni notevoli dal parallelismo, con una certa continuità di andamento dall' uno all' altro elettrodo.*

« Ma lo scrivente non può affermare, mancando il tracciato geologico della lente in esame, che le deviazioni abbraccino realmente questa presunta zona di migliore conducibilità, ed anche, qualora il tracciato esistesse, non sarebbe possibile discriminare in modo definito da questa esperienza, quale influenza rechi la lente stessa nella distribuzione delle equipotenziali.

« Vero è che, da criteri facilmente discernibili (anche da chi non è profondo conoscitore delle caratteristiche geologiche come i due signori Young e Akermann indubbiamente appaiono), sembra possibile anticipare in tale località una posizione del giacimento in questione nella direzione segnata dalle equipotenziali.

« E' stato dal sottoscritto richiesto ai sigg. Young ed Akermann se era possibile deter-

minare la profondità del giacimento in ricerca e sino a quale profondità era servibile il dispositivo. Essi risposero che la profondità era determinabile mediante rilievi con differenti distanze tra i conduttori sul terreno, il che appare probabile e che essi — e in particolare il sig. Akermann — erano riusciti ad eseguire determinazioni di linee di corrente passanti sino a quattrocento metri al disotto del livello del suolo con gruppi elettrogeni più potenti, ma che non ritenevano nelle condizioni dell' esperienza, poter fare rilievi di masse al disotto dei cinquanta metri, dal livello del suolo, data la potenza del generatore in uso e le condizioni generali di conducibità del terreno.

« *Alla domanda se potessero in qualche modo determinare quale fosse il minerale introducendo le variazioni delle equipotenziali, i due precitati signori risposero che dalla distribuzione di dette linee era con la pratica possibile avere qualche indicazione, ma che era loro* impossibile *affermare genericamente la qualità dei minerali rivelati. Si noti che fra i minerali di cui sarebbe possibile accertare la presenza vi è anche* l'acqua.

« *Lo scrivente sperava potere assistere ad una esperienza portata su zone già perfettamente conosciute e delimitate, quantunque ai due signori proponenti ignote, in modo di poter avere un concetto sull' esattezza del sistema, nel presupposto che* l'unica incognita *del fenomeno fosse appunto una sola regione di migliore conducibilità.*

« *In sostanza l'apparecchio proposto non consiste che nel creare un particolare tipo di campo elettrico e determinare quindi le sue equipotenziali col noto metodo dello zero, nè si vede in esso alcun fondamentale progresso sui metodi già noti (Daft e Williams o Sclumberger ecc.) nè sopratutto alcun nuovo procedimento il quale venga a risolvere il cardine teorico e pratico del problema mediante la determinazione delle diverse eterogeneità nel mezzo cui il campo è applicato o delle svariate influenze ambientali (temporanee o permanenti), le quali possono influire apparentemente sulla omogeneità.*

« *Resta inoltre ancora da definire se il profilo del terreno in esame abbia o meno una influenza propria sulla forma delle equipotenziali.*

« *Sarebbe e sarà solo il padrone del metodo della indagine elettrica del sottosuolo, condotta con questo genere di procedimento, colui che riuscirà a stabilire una relazione sicura tra le deflessioni delle equipotenziali o le variazioni ohmiche prodotte dalla presenza di un dato tipo di minerale* ».

Dopo le esperienze di Orbetello e di Montecatini, gli Ingegneri Akermann e Young, si recarono in Sardegna per altre prove del sistema svedese, in quelle miniere.

L' ing. E. Cortese, che vi assistette, pur non volendo esprimere sul metodo svedese un suo giudizio concreto, ne riferì in modo favorevole concludendo con lo scrivere che « dopo l'esperimento da lui presenziato, l'andamento in direzione del filone e dei minerali misti (blenda o galena) già stabilito con gallerie e pozzini, fu pienamente confermato ».

Sulle esperienze condotte in Svezia dagli stessi inventori non mi è riuscito ad ottenere precisi ragguagli. L'impiego del metodo svedese è nelle mani della Società Bergsbiran di Stoccolma che ne possiede il brevetto per quasi tutti i paesi. Durante gli anni 1919-1920, la detta Società ha condotto, su richiesta e sotto il controllo di varie aziende minerarie, trentun esperimenti di ricerca in Svezia e in Finlandia perlustrando complessivamente circa 400 ettari di terreno. In quindici casi si sono ottenuti tali risultati da raccomandare senz' altro la continuazione dei lavori, in dieci casi si sono scoperti giacimenti metalliferi; in sei casi i risultati furono nulli od incerti. I minerali di cui si potè constatare l'esistenza furono: *calcopirite, blenda, galena, oro, pirite, ematite.*

Dirò in un prossimo numero quale sia stato il punto di partenza delle nuove idee e metodi da me introdotti in questa tecnica.

UMBERTO BIANCHI.

Sadi Carnot e la termodinamica

Sadi Carnot era stato educato da suo padre alla scuola degli scienziati del secolo XVIII, rinomati per la chiarezza del loro pensiero e del loro stile. Le sue " *Riflessioni sulla potenza motrice del fuoco* „ sono così limpide che il meglio, per darne un' idea, è di citarne testualmente qualche passo: quelli invecchiati sono molto rari ([1]).

Lo scopo che Carnot si proponeva era essenzialmente pratico e patriottico. " Nessuno — dice cominciando — ignora che il calore può esser causa del movimento e che anche possiede una grande potenza motrice: le macchine a vapore, oggi così diffuse, ne sono la prova parlante ad ognuno „ ; e continua segnalando i servizi crescenti che la macchina a vapore ha reso all' Inghilterra e che preannunziavano, grazie alle sue miniere di carbon fossile, l'incontestabile egemonia industriale che essa si è assicurata per tutto il secolo XIX.

Egli osserva che " le macchine che traggono il loro movimento dalla forza dell' uomo o degli animali, dalle cadute d' acqua, dalle correnti di aria, possono essere studiate fino nei minimi dettagli dalla teoria meccanica „ e aggiunge: " Una simile teoria manca evidentemente per le macchine termiche „. E' questa teoria che Carnot ha voluto stabilire e ne ha poste le basi con una prescienza che ci confonde, con una sicurezza tale che esse non sono state mai scosse. In faccia all' antico e glorioso monumento della meccanica razionale, opera di lunghi sforzi dei ricercatori dell' antichità, del rinascimento e dei tempi moderni, degli Archimede, dei Keplero, dei Galileo, dei Newton, dei Laplace, egli ha elevato tutt' a un tratto un edificio nuovo costruito su altre fondamenta, fabbricato con altri processi, la termodinamica o, per darle un nome più generale, l'energetica.

Per far ciò, egli ha messo al primo piano un' idea alla quale nessuno aveva pensato prima di lui di riferirsi in questo campo, nemmeno tra coloro dei suoi predecessori, come Lavoisier, Laplace, Rumford o Davy, le cui concezioni generali sul calore più si avvicinano alle nostre: l'idea del lavoro meccanico, che è una grandezza misurabile sperimentalmente. " Noi ci serviamo — dice Carnot — dell' espressione potenza motrice per designare l' effetto utile che un motore è capace di produrre. Quest' effetto può essere sempre assimilato all' elevazione di un peso a una certa altezza e ha, com' è noto, per misura il prodotto del peso per l' altezza a cui è stato elevato „.

" I geometri soli — ha detto Gabriele Lippmann — facevano uso della nozione di lavoro. Sadi Carnot immaginò d' introdurla nella fisica e fu quello il punto di partenza della fisica moderna „.

Partendo dal principio dell' impossibilità del movimento perpetuo, familiare ai meccanici del XVII e XVIII secolo, Carnot ha immaginato, per applicarlo alle macchine termiche, dei modi di ragionamento interamente nuovi, di un tipo assolutamenle differente da quelli della meccanica classica, ma il rigore e le generalità dei quali non hanno fatto che affermarsi col tempo.

La prima di queste nozioni nuove è quella dei *cicli* o insieme di operazioni alla fine delle quali i corpi agenti hanno ripreso lo stato *iniziale*. In queste condizioni solamente si ha il diritto di parlare di relazione tra il lavoro prodotto e il calore impiegato. In particolare, Carnot ha inventato il ciclo composto di due isoterme e due adiabatiche, rimasto celebre nella scienza e che porta il suo nome.

La seconda di queste nozioni è quella di *reversibilità* ch' egli ha associato alla concezione di macchina termica perfetta, la quale può funzionare indifferentemente in un senso o nell' opposto, producendo gli stessi fenomeni in senso inverso. La reversibilità esige che gli stati successivi dei sistemi in evoluzione restino sempre infinitamente vicini allo stato di equilibrio e che non ci sia in nessun punto variazione brusca di velocità o di temperatura. Il punto di partenza di Carnot è l'osservazione che in ogni macchina termica, vi è caduta di temperatura. La condizione necessaria alla produzione del lavoro è l' impiego di due sorgenti a temperature differenti, come la caldaia e il refrigerante delle macchine a vapore.

Ciò posto, la considerazione di due macchine perfette funzionanti in senso inverso e associate insieme, gli permette di arrivare al celebre enunciato che porta il nome di principio di Carnot: " Il massimo di potenza motrice risultante dall' impiego del vapore è anche il massimo di potenza motrice realizzabile con qualsiasi mezzo. La potenza motrice del calore è indipendente dagli agenti messi in azione per realizzarla; la sua quantità è fissata unicamente dalle temperature dei corpi tra i quali si fa alla fine il trasporto del calorico „. In altri termini, il rendimento di una macchina perfetta è indipendente dalle proprietà dei corpi impiegati ed è unicamente funzione delle temperature della sorgente calda e di quella fredda.

(1) Conferenza tenuta il 20 gennaio alla seduta solenne della Società degl' ingegneri civili di Francia e pubblicata integralmente nella « *Revue générale de l'électricité* », t. XIX (13 febbraio 1926), pp. 251-8.

***

Cos' è questa funzione? Carnot la lasciò indeterminata. Il suo ragionamento presenta una tale generalità che non implica alcuna ipotesi sulla natura del calore. Ma se noi vogliamo rendere esplicita questa funzione, in modo da arrivare al calcolo del rendimento reclamato dai pratici, è necessario precisare. L' applicazione del ciclo di Carnot ai gas, di cui allora erano note le leggi di variazione del volume con la temperatura e la pressione, permette di arrivarci senza difficoltà.

Notiamo prima di tutto che queste leggi conducono a misurare le temperature prendendo i numeri che le esprimono nella scala centigrada aumentati di 273°. Carnot lo faceva già, ma adottando il numero 267° che risultava dalle misure di Gay-Lussac.

Ciò posto, se si ammette l' equivalenza tra calore e lavoro meccanico, si trova che il rendimento cercato è uguale al quoziente della differenza delle due temperature estreme per la più elevata di esse, e questa è oggi l' epressione classica. Se, al contrario, si adotta, come facevano i fisici del tempo, l' ipotesi della materialità e della conservazione del calorico, un calcolo facile indica che il rendimento è uguale al logaritmo del rapporto delle due temperature.

Queste due espressioni si confondono del resto nel caso molto importante, considerato da Clapeyron, di un ciclo infinitesimo, giacchè la quantità di calore spesa in un ciclo, che è considerata nulla nella seconda ipotesi è, nella prima, proporzionale alla superficie, cioè a un infinitesimo del secondo ordine e quindi trascurabile.

Appoggiandosi sul fatto che Carnot nei diversi passi del suo libro ragiona come i suoi contemporanei nell' ipotesi della conservazione del calorico, diversi autori posteriori hanno preteso che egli sarebbe dovuto arrivare alla seconda espressione che è inesatta e hanno voluto imputargli un errore che non ha commesso. In realtà, Carnot non ha dato nessuna delle due espressioni. Non c' è nulla da ritoccare nei suoi ragionamenti e i cicli di operazioni che egli ha immaginato si applicano ugualmente bene alla prima ipotesi e alla seconda. La sua formola deve essere precisata ma non modificata e gli autori che hanno creduto il contrario, come Clausius e Maxwell, non conoscono il suo trattato e ne parlano per sentito dire.

Se Carnot ha preferito restare nel vago, la ragione risulta evidente a chi legge il suo libro: è che le sue idee sulla natura del calore non si erano ancora interamente fermate. Egli non si credeva autorizzato a rigettare l' ipotesi allora dominante della materialità del calorico, ma formulava espressamente i suoi dubbi nei termini seguenti: " I principali fondamenti sui quali riposa la teoria del calore esigono l' esame più attento, giacchè molti fatti sperimentali sembrano quasi inesplicabili nello stato attuale di questa teoria ".

Questo nuovo esame che gli sembra necessario, sappiamo dalla pubblicazione delle sue note postume che l' aveva fatto egli stesso con pieno successo. I passi seguenti sono caratteristici a questo proposito:

" Quando un' ipotesi non basta più alla spiegazione dei fenomeni, essa dev' essere abbandonata: è il caso dell' ipotesi che considera il calore come una materia, un fluido sottile.

I fatti sperimentali che tendono a distruggerla sono i seguenti:

1. Lo sviluppo del calore per percussione o strofinamento dei corpi (esperienza di Rumford, strofinio delle ruote sugli assi). Così il calore è creato dal movimento;

2. Quando si fa agire la pompa della macchina pneumatica, la temperatura dell' aria compressa si eleva e questa è espulsa a una temperatura superiore all' aria del difuori: così vi è stata creazione di calore dal movimento ".

Carnot continua ricordando alcuni altri fatti dello stesso genere e chiude l' enumerazione con l' esperienza di Gay-Lussac che doveva essere ripresa più tardi da Joule. " Gay-Lussac ha mostrato (dicono) che se si mettono in comunicazione tra loro due recipienti, uno vuoto e l' altro pieno di aria, la temperatura si eleva tanto nell' uno quanto si abbassa nell' altro ". Da questa esperienza che mostra che l' espansione dei gas senza lavoro esterno non implica alcuna variazione di temperatura, Carnot ricavò un metodo per calcolare l' equivalente meccanico del calore, come risulta dal passo seguente del suo manoscritto, già pubblicato dal Raveau:

" Se si ammette che i gas non cambino di temperatura quando si dilatano senza produrre potenza motrice, ne dovrebbe seguire:

1.° Che il consumo di potenza motrice produce calorico;

2.° Che la quantità prodotta è precisamente quella sviluppata dal gas quando viene ridotto il volume ".

E Carnot indica il ciclo che permette di calcolare il coefficiente di proporzionalità tra calore e lavoro.

Si deve notare che è su quest' esperienza di Gay-Lussac che Mayer s' è appoggiato nel 1842 per calcolare l' equivalente meccanico della caloria. Il metodo dei cicli ha permesso al Carnot di arrivare allo stesso risultato più di dieci anni prima e partendo, come Mayer, dai dati numerici allora ammessi, di ottenere sensibilmente lo stesso numero.

***

Ecco la conclusione di Carnot: " Il calore non è altro che la potenza motrice, o piuttosto il movimento che ha cambiato di forma: è un movimento nelle particelle del corpo. Dovunque vi sia distruzione di potenza motrice, vi è, nello stesso tempo, produzione di calore in quantità precisamente proporzionale alla quantità di potenza motrice distrutta. Reciprocamente, dovunque vi sia distruzione di calore, vi è produzione di potenza motrice.

Si può dunque porre, in tesi generale, che la potenza motrice è in quantità invariabile nella natura, che essa non è mai, a rigore, nè prodotta nè distrutta. In realtà, essa cambia di forma, cioè produce ora una specie di movimento ora un' altra, ma non è mai annullata ".

In queste parole si trovano enunciate per la prima volta con una nettezza e un rigore irreprensibili non solo il principio dell' equivalenza, ma anche quello della conservazione dell' energia; e del resto il Carnot ha osservato che, se si considera il calore come una forma di movimento, il principio della conservazione dell' energia è una conseguenza necessaria delle leggi generali della meccanica stabilite nel secolo XVIII. Egli infatti, dopo le righe citate, continua nei termini seguenti:

" Il principio si deduce, per così dire, senz' altro dalla teoria meccanica: infatti il ragionamento ci apprende che non vi può essere mai perdita di forza viva o, ch' è lo stesso, di potenza motrice, se i corpi agiscono gli uni sugli altri senza toccarsi immediatamente, senza vero urto; ora tutto ci conduce a pensare che le molecole dei corpi siano sempre a qualche distanza, le une dalle altre, che esse non si tocchino mai immediatamente. Se si toccassero, dovrebbero restare unite e quindi cambiare di forma ".

Il paragrafo seguente del manoscritto dà la precisione definitiva:

" Secondo alcune idee che mi son formato sulla teoria del calore, la produzione di un' unità di potenza motrice necessita la distruzione di 2,70 unità di calore ".

L' unità di potenza motrice, o dinamia, di cui si parla qui rappresenta il lavoro effettuato per elevare il peso di un metro cubo di acqua all' altezza di un metro e perciò equivale a 1000 kgm.; l' unità di calore corrisponde dunque a $1000/2,70 = 370$ kgm.

Il numero così trovato da Carnot per l' equivalente meccanico della caloria è quello che risulta dai dati numerici di allora per il coefficiente di dilatazione e i calori specifici dell' aria. Nel 1842, Mayer, servendosi di quegli stessi dati, arrivò al numero vicino e anche un po' meno esatto di 365 kgm. Un po' più tardi, Joule doveva trovare con esperienze dirette il numero 425, più elevato di 1/8 circa dei precedenti.

Così non solo il Carnot era arrivato alla nozione dell' equivalenza fra lavoro meccanico e calore, anzi a quella più generale della conservazione dell' energia, più di dieci anni prima di Mayer e Joule, ma aveva inoltre fissato, con l' esattezza ch' era possibile allora, il valore numerico dell' equivalente meccanico. La potenza della sua riflessione l' aveva condotto, dopo di aver immaginato il nuovo tipo di ragionamento sul quale riposa tutta la termodinamica, a scoprirne i due principii fondamentali.

***

L' opera del Carnot colpisce prima di tutto per la sua originalità. Essa non prende nulla dalle concezioni allora in voga. In un momento in cui, sotto l' influenza degli ammirevoli risultati ottenuti nella meccanica celeste da Newton e Laplace, i teorici della scienza fisica si sforzavano di piegarla alle discipline e ai metodi della meccanica razionale, in un momento in cui fiorivano le ipotesi molecolari fondate sulla supposta esistenza delle forze centrali, Carnot inaugurò dei modi di ragionamento differenti e per i quali, cosa ben rara nella scienza, sarebbe impossibile trovargli un precursore.

Da principio, bisogna convenirne, questi ragionamenti turbano un po' per la loro estrema generalità e, per così dire, per il loro carattere nudo. Lo scienziato olandese Van't Hoff che doveva dedurne brillanti conseguenze per la meccanica chimica, ha raccontato che impiegò parecchio per coglierne il valore e che non lo comprese pienamente che dopo di averlo applicato a casi concreti.

Che cosa di più sorprendente a prima vista di quest' affermazione di Carnot che se si fa funzionare tra due stesse temperature una macchina a vapor d' acqua e una a vapor d' etere, il rendimento sarà lo stesso? L' etere bolle a 35°, l' acqua a 100°; la tensione del vapore di etere a 90° è uguale a quella del vapore acqueo a 150°. Per produrre un grammo di vapore d' etere, occorre cinque volte meno calore che per un grammo

di vapore d' acqua. L' etere, con una minore spesa di calore, mette una pressione più grande a disposizione dell' ingegnere. Quale compenso può offrire l' acqua? Carnot non si preoccupa, perchè ogni compenso imperfetto condurrebbe al moto perpetuo: e questo basta.

Noi adesso sappiamo, dopo lunghe e difficili esperienze, dopo molti tentativi, errori e rettifiche, che Carnot aveva ragione. Per produrre un lavoro, il vapore d' etere si deve espandere e così si raffredda senza effetto utile: ecco realizzato il compenso.

Carnot ha visto benissimo che l' uguaglianza di rendimento implica relazioni necessarie tra le tensioni di vapore, i volumi, il calore di vaporizzazione e il raffreddamento prodotto dal lavoro. Stabilire queste relazioni costituisce una gran parte della termodinamica. Egli ha fatto osservare ugualmente che il rendimento indipendente dalla natura dei corpi permette di considerare come illusorie le speranze emesse da alcuni suoi contemporanei, come Davy e Faraday, che credevano di trovare coi corpi molto volatili, come i gas liquefatti, dei succedanei più vantaggiosi dell' acqua nella macchina a vapore.

I ragionamenti di Carnot non sono stati mai trovati in difetto finora. Le teorie che hanno preteso di misconoscerli o rovesciarli si son sempre trovate erronee e sono sopravvissute solo quelle che li hanno rispettati. In particolare, è notevole che le nuove dottrine ad andamento qualche volta paradossale sviluppate da vent' anni, come la teoria della relatività, se proclamano la necessità di ritoccare, per renderle rigorose, press' a poco tutte le formole della meccanica razionale, lasciano invece intatte le leggi della termodinamica. Esse non rispettano nè la nozione newtoniana della massa, nè i concetti, che si consideravano intuitivi, di spazio e di tempo; ma conservano la nozione di entropia.

Infine e sopratutto l' opera di Carnot porta il segno della fecondità. L' applicazione del suo principio indica all' ingegnere il rendimento massimo che può raggiungere una macchina termica; per impiegare una parola di moda, esse ne fissa lo sfondo. Questo sfondo non è elevato. Mentre il rendimento delle macchine meccaniche o elettriche raggiunge correntemente il 90 o 95 per cento, il principio di Carnot mostra che i motori a vapore usuali, dati i limiti di temperatura tra i quali funzionano, non possono oltrepassare il rendimento del 20 o 40 per cento e che sarebbe illusorio cercar di meglio: sarebbe urtare contro un muro. In pratica, il rendimento raggiunge appena la metà dei precedenti, in ragione del calore sottratto dai gas della combustione, dalla conducibilità, dall' irraggiamento, dalle resistenze passive, dal comando delle pompe di circolazione e d' alimentazione, dall' imperfezione del ciclo utilizzato che non è quello di Carnot. È dunque permesso di tentare di colmare questo margine dal semplice al doppio con perfezionamenti appropriati. A questo proposito, i ragionamenti contenuti nell' opuscolo di Carnot hanno conservato tutto il loro valore ed è assai piccante notare che uno dei processi presentati in questo momento come l' ultima parola della novità nelle grandi centrali a turbine d' Europa e d' America, quello del travasamento del vapore durante l' espansione per scaldare l' acqua di alimentazione delle caldaie, è stato indicato e raccomandato almeno in principio dal Carnot più di cento anni fa. Questo procedimento ha del resto per effetto di avvicinare tanto più il ciclo pratico di Rankine al ciclo teorico di Carnot quanto più il numero di travasamenti del vapore è grande. Ecco ciò che dice Carnot: " Quando c' è contatto tra corpi a temperatura diversa, c' è perdita di potenza motrice. Questa specie di perdita si riscontra in tutte le macchine a vapore, perchè l' acqua destinata ad alimentare la caldaia è sempre più fredda di quella che vi è già e quindi tra di esse si stabilisce inutilmente un equilibrio nel calorico. Ci si convincerà facilmente a posteriori che quest' equilibrio implica una perdita di potenza motrice, se si riflette che sarebbe stato possibile scaldare prima l' acqua di alimentazione impiegandola come acqua di condensazione in una piccola macchina accessoria in cui si fosse fatto uso del vapore tratto dalla grande caldaia e in cui la condensazione si fosse operata a una temperatura intermedia tra quella della caldaia e quella del refrigerante principale. La forza prodotta dalla piccola macchina non sarebbe costata alcuna spesa di calore, giacchè tutta quella che si fosse impiegata sarebbe rientrata nella caldaia con l' acqua di condensazione ".

Nello stesso ordine di idee, l' estrema importanza che si attribuisce nelle turbine moderne a perfezionare il vuoto del refrigerante parrebbe sorprendente se non si sapesse che il rendimento dipende dalla temperatura e che a un leggero guadagno nella pressione del refrigerante corrisponde un guadagno notevole nella temperatura.

***

Se ora dalla fisica pratica passiamo alla teorica, una delle più brillanti conquiste dei metodi di Carnot è stata la scoperta delle leggi della radiazione. Il ristabilimento dell' equilibrio termico tra due corpi non si produce solamente per mezzo dei corpi materiati, grazie ai meccanismi della convezione o della conducibilità; si produce ugualmente per irraggiamento attraverso il vuoto. Le leggi teoriche di questo fenomento son rimaste oscure e incerte fino al giorno in cui si ebbe l' idea di applicarvi il principio di Carnot. La nozione degli equilibri reversibili ha condotto a una concezione nuova, quella del radiatore integrale o corpo nero. La scoperta della proporzionalità tra potere emissivo e potere assorbente, della pressione di radiazione, della variazione dell' irraggiamento totale in funzione della temperatura, della legge dello spostamento, ne sono conseguite successivamente.

Un altro campo in cui i metodi di Carnot hanno ottenuto un successo ancora più inatteso è quello della chimica. I ragionamenti fondati sulle ipotesi puramente meccaniche s' erano mostrati impotenti a chiarire i problemi dell' affinità chimica, ma la considerazione del lavoro meccanico e dei cicli reversibili ha permesso di arrivarci.

***

Se, lasciando da parte le applicazioni particolari, ci eleviamo ai concetti fondamentali della filosofia naturale, noi constatiamo che il principio di Carnot ha dato luogo a lunghe discussioni in proposito.

A volere essere rigorosi, esso non è in contradizione col principio dell' equivalenza secondo il quale tutte le forme di energia: energia meccanica, energia elettrica, energia termica, si trasformano l' una nell' altra secondo una relazione di stretta proporzionalità; tuttavia, da certi punti di vista, si presenta come in contrasto con questo principio. Il contrasto non era sfuggito allo stesso Carnot, come si vede anche nelle sue note postume. Mentre si può trasformare integralmente l' energia meccanica o elettrica in energia calorifica, si constata che, anche nelle condizioni più favorevoli, non si può trasformare in lavoro meccanico o elettrico che una piccola porzione di una data quantità di calore; e mentre la prima operazione è semplice, la seconda è sempre ardua.

Si è condotti di qui a stabilire una specie di gerarchia delle energie, a considerare certe forme di energia come di un ordine più elevato delle altre. L' energia elettrica o meccanica rappresentano forme superiori, mentre l' energia calorifica è una forma inferiore e degradata; e come la cattiva moneta caccia via la buona, così la proporzione di energia calorifica va sempre crescendo. Tutti i difetti delle macchine meccaniche o elettriche, isolamento insufficiente, attriti, correnti di Foucault, isteresi si traducono in riscaldamenti locali che rappresentano delle perdite di rendimento.

***

Si possono riassumere i due principii fondamentali della termodinamica dicendo che se la quantità di energia di un sistema isolato resta costante, la sua qualità va sempre abbassandosi; il primo è quello della conservazione, il secondo quello della degradazione dell' energia.

È lecito andare più oltre ed estendere questa nozione di degradazione all' universo stesso? Scienziati illustri come Clausius e Gibbs l' hanno pensato. Secondo essi, questa diminuizione dell' energia utilizzabile, quest' aumento dell' entropia, che nulla può frenare, non saprebbero avere che un termine, lo stato finale di livello uniforme in cui, essendo scomparse tutte le differenze, non producendosi più alcun movimento, regnerebbero dapertutto il riposo e l' immobilità: sarebbe la morte termica dell' universo. Ma queste profezie pessimistiche che pretendono abbracciare l' insieme dell' universo sfuggono ad ogni controllo e portano il sigillo della metafisica piuttosto che quello della scienza positiva. A ogni modo, il principio di Carnot implica che l' evoluzione di un sistema isolato si fa in un verso che è sempre lo stesso; indica nella natura un' irreversibilità che niente nelle leggi della meccanica aveva permesso di sospettare e che pare anche in contradizione con le equazioni di Lagrange, espressione più generale di queste leggi.

Si può spiegare questo contrasto e togliere quest' antinomia? La difficoltà del problema consiste in questo, che l' antica meccanica si sforza di arrivare a una rappresentazione concreta dei fenomeni per applicar loro le leggi del calcolo, mentre l' essenza di ragionamenti di Carnot è di fare astrazione dalle proprietà dei corpi e di non supporre nulla sui meccanismi in gioco.

Per molti fisici, questa generalità costituisce la loro superiorità; altri, al contrario, ritengono che essa limiti il campo delle loro applicazioni e che, anche a costo di qualche errore, è meglio cercare di penetrare nei particolari. Così sono sorte due scuole opposte, la scuola meccanica e la scuola energetica i cui partigiani hanno discusso molto e spesso non senz' asprezza.

Senz' entrare nel dibattito, si deve notare che la ***termodinamica*** non si occupa che di una categoria di stati, gli stati di equilibrio; e da questo punto di vista, il suo nome stesso non è stato scelto molto felicemente

e sarebbe stato più proprio quello di *termostatica*. Essa non si applica dunque che ai fenomeni reversibili che non sono affatto i soli che si osservino in natura. L'evaporazione delle acque di un lago o d' un fiume ha luogo in condizioni irreversibili, giacchè la pressione dell' atmosfera non è uguale alla tensione di vapore dell' acqua e perciò il fenomeno sfugge alle formole della termodinamica. Queste invece permettono di calcolare ciò che avviene nel caso dell' ebollizione dell' acqua che è un fenomeno reversibile. La termodinamica ignora gli stati di equilibrio apparente, come la soprafusione e la soprasaturazione che non sono reversibili e la stessa osservazione si applica alle reazioni e agli equilibri chimici di cui un gran numero sono irreversibili.

***

I punti di vista della meccanica e della termodinamica non sono inconciliabili, perchè si riferiscono a due ordini di fatti differenti. Un caso limite della meccanica reale è la meccanica celeste in cui vale rigorosamente il principio d' inerzia e le perturbazioni dovute all' attrito sono trascurabili; un secondo caso limite si ha nel mondo delle molecole ed è il caso del calore. Poichè gli urti reciproci delle molecole non permettono loro che delle traiettorie di una lunghezza impercettibile ai nostri sensi grossolani, può essere trascurata l' inerzia e rimane possibile soltanto l' attrito. Il principio di Carnot è appunto la legge di una meccanica senza inerzia. Esso è inoltre il tipo di una nuova categoria di leggi, il cui numero si è andato poi moltiplicando, le leggi statistiche, le quali traducono apparenze medie e non hanno senso che in sistemi composti di un numero immenso di elementi, giacchè se esistesse un essere tanto sottile e di dimensioni così ridotte da poter distinguere e separare i movimenti delle molecole, esso sarebbe in grado, come ha notato per primo il Maxwell, di ottenere un effetto meccanico da un corpo a temperatura uniforme e di mettere in difetto il principio di Carnot. Sotto la forma matematica che gli ha dato il Boltzmann, " l' entropia è proporzionale al logaritmo della probabilità, „ esso appare un' illustrazione della legge dei grandi numeri.

Possiamo adesso domandarci se il principio di Carnot si mostrerà per la scienza di domani uno strumento così efficace com' è stato per la scienza di ieri. Un esempio semplice ci permetterà di rispondere. Un campo ancora male esplorato e ricco di promesse è la fisico-chimica degli esseri viventi. I cambiamenti di punti di vista che si son prodotti in relazione al principio di Carnot sono curiosi. Verso la metà del secolo XIX, il sentimento di diffidenza col quale parecchi scienziati consideravano un principio così differente da quelli della meccanica e ritenuto ancora un po' eretico, li portava a metterne in dubbio l' applicazione alla natura vivente. Lo stesso Sir William Thomson era riservato. Lo scetticismo era permesso; ma, occorre dirlo, nulla è venuto a giustificarlo dopo tre quarti di secolo. Al contrario, secondo l' idea direttrice che ha guidato Marcellin Berthelot, tutto indica che non esiste alcuna barriera tra le leggi fisico-chimiche del mondo vivente e quelle del mondo inorganico. I fenomeni di orientazione generale che si osservano nel primo non impediscono affatto ai movimenti calorifici di presentare il loro carattere d' incoordinazione. La validità del principio di Carnot non comporta restrizioni. Sembra anzi che le idee direttrici di Carnot vi trovino una verifica particolarmente preziosa. Tante volte si è notata la sorprendente superiorità di rendimento della macchina animale sulle nostre macchine artificiali. La si constata dovunque, si tratti del volo dell' uccello o della luce della lucciola; ma un punto colpisce: la macchina vivente è sempre in uno stato fisico e chimico vicinissimo all' equilibrio e alla reversibilità, vale a dire essa lavora nelle condizioni che la teoria termodinamica assegna alle macchine perfette.

Così le idee introdotte nella scienza dal genio di Sadi Carnot non hanno nulla perduto del loro valore. Il tempo che abbassa le glorie effimere ha visto ingrandire sempre più la sua. È che la sua opera è una delle cime più alte del pensiero umano.

Daniel Berthelot.

(Riduzione di Seb. Timpanaro).

***

Nicola - Leonardo - Sadi Carnot nacque a Parigi il 1. giugno 1796 e vi morì di colera il 24 agosto 1832. Secondo i regolamenti sanitari del tempo, tutto le sue cose furono bruciate per evitare contagi; ma, fortunatamente, si poterono salvare alcune note e un quadernetto di gran valore il quale, nel 1878, fu regalato dal fratello Ippolito all'Accademia delle scienze di Parigi dove si trova ancora. I primi a occuparsi delle idee di Carnot furono il Clapeyron, Lord Kelvin, e Clausius; anzi Lord Kelvin arrivò a dire che in tutto il mondo scientifico non c'è niente di più grande dell' opera di Sadi Carnot. Questa frase è riportata con pieno consenso nel testo della conferenza che abbiamo tradotto nei punti essenziali (anzi il Berthelot l'aveva anche riferita nella *Grande Encyclopedie*); ma noi ci siamo limitati a riferirla qui in nota perchè siamo convinti che si possa e si debba esaltare il Carnot senza offendere (per far pochi nomi universali) Archimede, Galileo, Newton, Lavoisier, Laplace, Volta, Fresnel, Faraday, Maxwell, Hertz.

L' opera del Carnot « Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance » fu pubblicata a Parigi, dalla libreria Bachelier, nel 1824 (in 8° - 118 pp. con una tavola) e ristampata negli *Annales scientifiques de l'École normale supérieure*, 2ª serie, t. 1, 1872, e, coi principali passi del manoscritto di Carnot, da Gauthier - Villars nel 1878 e da Hermann nel 1903.

Rimandando per indicazioni bibliografiche al *Trattato di fisica* del Chwolson, edizione francese, t. III, 2° fascicolo (Parigi, Hermann 1910), ci limitiamo a segnalare:

E. Clapeyron - *Mémoire sur la puissance motrice de la chaleur*. « Journal de l'École Polytechnique », XIV cahier, 1834, p. 170.

W. Thomson - *Examen de la théorie de la puissance motrice de la chaleur de S. Carnot* (Estratti di E. Verdet dalla conferenza pubblicata in « Transactions of the Royal Society of Edinburgh », t. 16, 1849, p. 541) « Annales de chimie et de physique », 3ª serie, t. 35 (1852), pp. 248-55.

R. Clausius - *Sur la puissance motrice de la chaleur* (Estratti di E. Verdet da: « Poggendorff's Annalen », t. LXXIX, p. 368 e p. 500, aprile e maggio 1850), *Ib.* pp. 482-503.

— *Sur une nouvelle forme du second théorème principal de la théorie mécanique de la chaleur*. « Journal de Liouville », t. XX., 1855 e « Ponggendorff's Annalen » t. XCII.

W. Thomson (a cura di Verdet) - *Sur une méthode propre à établir expérimentalement la relation qui existe entre le travail mécanique dépensé et la chaleur dégagée dans la compression d' un gaz*. « Annales de chimie et de physique » 3ª serie, t. LXIV (1862), pp. 504-09.

Thomson e Joule (a cura di Verdet) - *Recherches sur les effets thermiques des fluides en mouvement*. *Ib.* t. LXV, pp. 244-54.

G. Lippmann - *Vérification expérimentale faite par S. Carnot du principe qu' il a découvert* « Journal de physique », t. IX (1880), pp. 337-40.

— *Définition physique et determination des temperatures absolues*. *Ib.* 1884, pp. 53-58.

— *Sur l' expression analytique de la temperature absolue et la fonction de Carnot*. *Ib.* pp. 277-283.

— *Thermodynamique*. Parigi, Hermann, 1905.

H. Poincaré - *Thermodynamique*. Parigi, Carré, 1892 [Estratti relativi al Carnot: « Revue Générale de l' Électricité », 1926, t. XIX, pp. 41-42].

E. Mach. *Die Principien der Wärmelehre*. 2ª edizione. Lipsia, J. A. Barth, 1900.

C. Raveau - *Comment Carnot a calculé l'equivalent mecanique de la chaleur*. « Comptes rendus » di Parigi, 1919, 1.o semestre, t. 168, pp. 549-52.

Per la biografia vedere la *Notice biographique sur Sadi Carnot* (*Puissance du feu* di **S. Carnot**, edizione 1878, pp. 71-87). In questa notizia, Ippolito dice che il padre aveva una predilezione speciale per il nome Sadi, il quale gli richiamava idee di saggezza e di poesia (è il nome del grande poeta persiano detto più comunemente Sadi)

IL FERRO SPUGNOSO

La stazione sperimentale di Seattle dell' Ufficio Americano delle Miniere si è dedicata in modo speciale alla ricerca di metodi che permettano di ottenere industrialmente del ferro spugnoso, la cui importanza metallurgica è a tutti ben nota.

Allorquando un pezzo di ossido di ferro è completamente ridotto, a una temperatura così bassa che non vi sia nè fusione nè contrazione, il ferro metallico formato ha la medesima forma e le stesse dimensioni dell' ossido da cui ha avuto origine. Ma appunto per ciò, in seguito all' assenza dell' ossigeno che gli è stato sottratto, la struttura del ferro metallico così ottenuto è enormemente porosa, con una superficie molto più grande e un peso specifico alquanto minore. È questa sostanza appunto che costituisce il *ferro spugnoso*.

Il processo di fabbricazione preconizzato consiste nel far passare una mescolanza di ferro e carbone attraverso un forno rotativo scaldato a una estremità ad una temperatura sufficiente per trasformare l'ossido di ferro in ferro metallico, poi a scaricare e raffreddare il prodotto, ed infine a farlo passare attraverso un separatore magnetico per liberare il ferro spugnoso dal coke residuo e dai vari silicati.

Non vi ha dubbio che se sarà veramente possibile ottenere una produduzione industriale di ferro spugnoso se ne avvantaggeranno molte industrie minerarie perchè il suo uso aumenterà rilevantemente la capacità degli impianti esistenti e permetterà lo sfruttamento di altri minerali così poveri che fin quì non si riteneva di poter utilizzare per l' estrazione del metallo.

C.

PROBLEMI NAZIONALI.

Telefoni e Capitale Americano

In questi giorni è circolata la notizia che la *Stipel* di Milano ha rilevato il blocco delle azioni della *Timo* di Bologna e che sta cercando di rivelare dalla Banca Fratelli Cerania di Torino alcuni pacchetti di azioni della " *Società Telefoni Alta Italia* „. Circola pure la voce che la *Stipel* sarebbe pure in trattative per rilevare le azioni della *Teti*.

Queste notizie non sarebbero destinate a produrre alcuna particolare impressione, qualora non fosse risaputo che dietro la *Stipel* v'è la *Sip* - entrambe governate dall'On. Ponti - e che la *Sip* ha contratto recentemente un prestito di oltre undici milioni di dollari con la Banca *Blair & Co. Inc.* di New-York la quale, insieme alla *Chase Securities* Co. Ltd., pure di New-York, è largamente cointeressata nella *Western Electric*.

Non vogliamo discutere, ora, se questi prestiti a tipo obbligazionario e ad alto interesse, contratti all' Estero in tempi in cui la nostra bilancia commerciale è fortemente passiva, siano misure economicamente opportune. Sappiamo che essi sono stati facoltizzati dal Ministero delle Finanze e forse essi rappresentano il portato delle varie trattative svolte a New-York dall' on. Volpi.

Nei riflessi telefonici vogliamo dire che mentre le azioni delle Società Concessionarie sembravano in maggioranza finora in mano della Banca Commerciale e del Credito Italiano, appare, ora, evidente che, sia pure per via indiretta, affuisce nella Azienda telefoni il capitale americano.

La stessa *Tribuna*, solitamente assai bene informata a riguardo delle nostre faccende telefoniche e visibilmente amica delle Società concessionarie, confermava questo fatto in un recente articolo col quale si annunziava una nuova partenza dell'on. Ponti per l'America allo scopo di negoziare altri prestiti di natura idroelettrica e telefonica.

Risulta, d'altronde, che le Concessionarie non sono, oggi, troppo bene finanziate in confronto della mole enorme di lavori da compiere per il riordinamento generale delle Reti urbane e sembrò, anzi, dipendere da questa deficenza di finanziamento il fatto di una certa lentezza e di una certa indecisione che si sono riscontrate e si riscontrano nella esecuzione dei lavori stessi. Ed è naturalissimo che le Società telefoniche trovino i capitali loro occorrenti, piuttosto che in mezzo alla finanza *pura,* in mezzo alla grande industria telefonica straniera interessata a controllare e dominare il mercato italiano. Non devesi dimenticare che il programma di riodinamento delle aziende importa forniture di materiale *per centinaia di milioni* e che la lotta della *Western* per inserirsi nel mercato italiano è annosa ed ebbe in ogni tempo fasi ed episodi atti a ben dimostrare l'enorme interessamento dei signori di New-York per le faccende telefoniche italiane. Tanto annosa che, per citare un esempio, vale la spesa di ricordare come nel 1914 *L'Elettricista,* in una nota editoriale, ebbe a denunciare l'invadenza della *Western* per accaparrarsi tutte le foniture telefoniche nel nostro paese e come essa fosse perfino riuscita fino ad allora, per inframmentenze politiche, a ritardare e poi ad impedire ai precedenti Ministri di Via del Seminario di prendere definitive decisioni del problema telefonico nazionale.

Quei tempi, dopo l'avvento di Benito Mussolini al potere, non possono nè debbono tornare più, tantochè ora, come allora e come sempre, sentiamo alto il dovere di esprimere un allarme su questa minacciata invadenza Americana nell'industria telefonica del nostro Paese.

Resta, invero, a considerarsi il fatto della opportunità, o meno, e della convenienza nazionale ed economica di questo deciso intervento degli stranieri, e particolarmente degli Americani, nelle nostre Aziende.

Dal punto di vista finanziario questi mutui ad alto interesse non ci sembrano granchè... generosi ed appaiono a prima vista assai onerosi quando si pensi che su di essi gravano le spese generali dell'*Istituto di Credito per le Imprese di pubblica utilità,* e, per soprasello, le spese per provvigioni!... Dal punto di vista economico-finanziario noi abbiamo già espresse le nostre riserve ed esprimiamo il nostro fondato timore che questi nuovi debiti contratti all'Estero, aggiungendo importazione di denarò alla già gravissima importazione di merce, non siano fatti precisamente per giovare alla saldezza del nostro bilancio economico.

Ma è specialmente dal punto di vista economico puro che si accentua il nostro dissenso circa questa vera e propria scalata dell'industria americana nei nostri esercizi telefonici. Non v'ha, infatti, chi non veda come l'intervento della *Western* sia destinato a portare a compimento l'azione, già così... brillantemente iniziata di annientamento dell'industra nazionale e ciò proprio nel momento in cui il Ministro Belluzzo e l'opinione pubblica fascista conclamano la necessità di " **potenziare** „ le forze produttive *del paese* e proclamano che gli **importatori senza necessità sono traditori della Patria!**

Sbagliamo, o vi è qualche non lieve dissonanza tra la politica di buone idee e di buone intenzioni dell'On. Belluzzo e la concreta politica attivistica del Conte Volpi?....

Una delle più grandi fabbriche italiane di materiale telefonico è già da tempo in mani straniere, un'altra — la maggiore — è da tempo in crisi di produzione per il boicottaggio delle Società telefoniche esercenti, una delle quali, la *Tirrena*, ha recentemente preferito **pagare una grossa indennità piuttosto che dar seguito ad un contratto di fornitura.** Il dominio della *Western* significherà senz'altro la fine dell'industria nazionale, l'accantonamento a *sine die* di ogni speranza di emancipare l'Italia dal vassallaggio straniero in fatto di costruzioni telefoniche, mentre un'opera di riscatto in questo senso era già stata iniziata con la *Siti* di Milano e lodevolmente svolta attraverso un decennio. Da notare che l'anientamento della produzione nazionale, se è pregiudicevole ai nostri interessi economici in tempo di pace, è pregiudicevolissimo ai nostri interessi *militari* in tempo di guerra.

Dal punto di vista tecnico, i danni e i pericoli non sono minori. Tutti sanno che le grandi Centrali automatiche appartengono, oggi, in Italia prevalentemente al sistema *Siemens.* L'intervento odierno della *Western* condurrà necessariamente ad un impiego in grande stile delle Centrali *Western* e si avrà così una duplicità di sistemi (una *triplicità*, se si pensa che in qualche rete è installato anche altro sistema) con quanta razionalità noi lasciamo giudicare ai tecnici seri e spassionati.

Un tempo, tra la *Western* e la *Siemens* c'era aspra lotta di concorrenza e di questa concorrenza beneficiava la nostra Azienda Statale e si avvantaggiava la nostra industria; ora pare che le due grandi rivali si siano messe d'accordo per dividersi le zone mondiali di reciproca giurisdizione ed è chiaro che, in questa divisione, il.... pascolo italiano sia

toccato alla *Western*. Ma noi ci domandiamo se in tutte queste faccende e in questo traffico in cui passano e interferiscono cospicui interessi italiani aventi indubbio e grave riferimento con l' economia e la politica del paese, non sia il caso che l' on. Mussolini rivolga per un breve momento la sua personale ed illuminata attenzione per constatare se tutto sia precisamente giusto e perfetto.

A noi sembra, intanto, (e si sappia che l' *Elettricista* vanta una più che trentennale piena indipendenza e parla da una cattedra di riconosciuto disinteresse) che se lo Stato, all' atto di addivenire alla riforma telefonica, volle dividere le Reti in cinque Zone dandole in concessione a Società diverse — allo scopo esplicito di impedire la formazione di un monopolio, riconosciuto come dannoso all' interesse pubblico — non si vede con quale diritto elementi responsabili come gli azionisti della *Timo* ed elementi irresponsabili (agli effetti dei Capitolati di concessione) come i signori della *Sip* si ritengano autorizzati ad infrangere lo spirito e la stessa lettera della Legge *Di Cesarò-Ciano* la quale impone l' autonomia delle Società e delle Zone. Giacchè è evidente che qualunque possano essere le *forme* con le quali si rivestiranno e si truccheranno questi scambietti di azioni, la *sostanza* essendo sempre la base finanziaria, il risultato di detti passaggi e di detti accaparramenti di titoli sarà sempre la fine dell' autonomia delle Società esercenti e la costituzione del monopolio. Ora ciò è lampantemente *contro la Legge,* lesivo di uno dei principi fondamentali sui quali volle appoggiarsi l' Amministrazione dello Stato quando l' attuale Governo decise di rinunziare alla diretta gestione dell' Azienda telefonica.

Ma c' è di più.

Un altro dei cardini essenziali su cui si è basata la riforma fascista viene ad essere vulnerato dall' attuale manovra; quello per il quale doveva essere assolutamente garantita la " italianità „ delle nuove Aziende. I Capitolati di concessione parlano chiaro in proposito. Essi comprendono numerose disposizioni le quali rivelano ampiamente quanto sia stato intransigente il Legislatore in proposito. Ora appare evidentissimo come, qualunque possano essere le modalità dei passaggi, i loro sapienti giri, l' abilità... patriottica dei prestanome, l' America non sarà mai.... l' Italia e la *Western* non sarà mai una Società italiana.

Noi richiamiamo l' attenzione dei nostri lettori — fra i quali sappiamo essere assiduo un' alta personalità cui non deve sfuggire la gravità della materia qui trattata — sul fatto che il Telefono non costituisce una libera forma d' attività privata industriale, ma è un *servizio pubblico,* di natura assai delicata, il quale non può essere ceduto al controllo straniero senza grave lesione di gelosi interessi privati e pubblici e senza rinunzia a evidenti ragioni di dignità nazionale.

Il pensiero di questi fatti inspira... melanconiche considerazioni quando, si rifletta che gl' imbastitori di tutta questa po pò di.... roba sono fior di patriotti, sempre pronti e corrivi allo stile elegiaco, e.... amici (?!) per la pelle del regime.

Un ultimo rilievo.

Si dice ancora che fra le condizioni stipulate a Washington per la sistemazione del debito di guerra, alcune ve ne siano che rendono praticamente molto facile all' America il porre sotto il proprio controllo alcuni titoli italiani.

Domandiamo se, per caso, l' America non abbia iniziato con le azioni telefoniche la sua politica di penetrazione industriale in Italia.

Combustibili Esteri e Nazionali

Riportiamo due istruttive tabelle: la prima che si riferisce alla importazione dei combustibili solidi negli anni 1913-1924, la seconda che riguarda la produzione nazionale di combustibili fossili durante il periodo di dodici anni dal 1913 al 1925.

IMPORTAZIONE COMBUSTIBILI SOLIDI IN ITALIA DAL 1913 AL 1924.

ANNI	Tonnellate	Valore	Importaz. in conto riparaziane Tonn.
1913	10.834.008	373.773.276	—
1914	9.758.877	336.681.256	—
1915	8.369.029	694.629.407	—
1916	8.065.041	1.435.577.298	—
1917	5.037.497	957.124.133	—
1918	5.840.922	1.109.775.180	—
1919	6.193.311	1.486.394.645	33.140
1920	4.632.972	1.111.913.280	987.006
1921	5.028.813	2.057.938.401	2.441.671
1922	6.510.844	1.272.429.112	2.323.526
1923	7.653.948	1.541.227.012	1.479.736
1924	7.568.822	2.553.495.666	3.651.953

Mentre dalla prima si deduce, come, malgrado l' aumento notevole degli impianti idroelettrici, l' importazione dei combustibili esteri sia andata vigorosamente aumentando, dallla seconda tabella si rileva come la produzione nazionale sia andata aumentando in modo quasi insignificante.

PRODUZIONE IN ITALIA DEI COMBUSTIBILI FOSSILI DAL 1913 AL 1925.

ANNI	Antracite	Carbone triassico	Lignite	Scisti bituminosi e carboniosi	Torbe
1913	1.120	—	697.319	2.642	23.710
1914	1.440	—	778.308	1.590	33.305
1915	9.314	—	939.027	4.741	50.190
1916	18.544	—	1.282.819	4.577	67.552
1917	25.194	20.250	1.702.880	19.870	178.256
1918	32.332	—	2.117.145	21.920	278.088
1919	22.281	1.400	1.123.297	10.563	100.901
1920	28.402	123.460	1.571.735	16.325	147.607
1921	22.926	91.310	1.026.035	3.030	59.840
1922	26.423	168.929	745.402	5.476	56.687
1923	9.640	164.060	953.460	5.662	55.837
1924	11.825	125.490	907.461	2.987	83.441
1925	14.272	174.220	1.112.939	2.700	78.961

L' incremento della importazione se da un lato impensierisce per il crescente debito che noi andiamo a creare con l' Estero, è d' altra parte indice consolante che il paese è ora tranquillo, lavora e produce, come mai ha lavorato e prodotto.

È dunque sulla seconda tabella, quella cioè della produzione nazionale dei combustibili sulla quale è reclamata l' appassionante attenzione dei tecnici, perchè si indugino ad escogitare e ad indigare i mezzi idonei ad uscire da questa inferiorità produttiva del nostro paese.

Già nei passati numeri noi abbiamo iniziato un lavoro di indagine su questo argomento, che seguiteremo a svolgere con cristallina chiarezza e serenità nelle nostre colonne, mostrando come la battaglia per la conquista della energia in Italia abbia bisogno, per essere vinta, della eliminazione di un fatto interno, che è costituito dalla lotta capitalistica di alcuni detentori del carbone bianco contro il carbone nero.

LEGHE RESISTENTI PER RISCALDAMENTO ELETTRICO

Lo sviluppo sempre maggiore del riscaldamento elettrico a resistenze ha reso necessario uno studio accurato sulle leghe più adatte a seconda delle temperature da raggiungersi. Ormai molti reostati hanno il filo resistente costituito da leghe di ferro-nichel, rame-nichel-zinco, rame-manganese-nichel ramè-manganese-alluminio. Ma nessuna di queste leghe è atta a sopportare temperature molto elevate. Mentre il ferro-nichel è facilmente ossidabile, la lega ferro-nichel-cromo è poco ossidabile alle alte temperature, e tanto meno quanto maggiore è il tenore di cromo rispetto al ferro. Di questa lega sono abitualmente oggi in commercio tre tipi atti a raggiungere, senza inconvenienti, le temperature di 650°, 950° e 1150° rispettivamente: l' ultima non contiene affatto ferro.

La resistenza di queste leghe, a parità di sezione, a freddo, è praticamente la stessa e varia poco con l' aumentare delle temperature, ma necessita che le temperature massime indicate non sia assolutamente superata perchè altrimenti il deterioramento diviene rapidissimo e presto debbono essere poste fuori uso. Un' altra precauzione da usarsi è quella di eccedere nelle sezioni, perchè altrimenti si produce in qualche zona un surriscaldamento locale che determina presto la rottura del filo. E siccome il costo dei fili di maggiore diametro è, a parità di peso, apprezzabilmente inferiore, la precauzione indicata non costituisce un onere grave nella spesa di impianto.

Se la temperatura di funzionamento è mantenuta sempre al di sotto del limite indicato, il contatto col materiale refrattario usuale non danneggia menomamente il filo, comunque l' amianto è sempre consigliabile per gli apparecchi da laboratorio, nei quali – dato il volume ristretto – è possibile raggiungere la temperatura di 1200°.

Si comprende così come non sia stato fin quì possibile utilizzare forni a resistenza per la metallurgia ordinaria perchè queste operazioni avvengono intorno alle temperature di 1500°. Tuttavia si spera di raggiungere presto temperature comprese fra 1000° e 2000° con l' uso del Tungsteno.

Un' applicazione importante, che merita di essere segnalata, è quella dei forni per la cottura del pane. Le resistenze sono portate poco al di sotto di 500° e la temperatura del forno è prossima a 250°. Occorre però tenere presente il fatto che necessita evaporare 30 kg. di acqua per ottenere un quintale di pane, il che porta al consumo di 300 Watt-ora per ogni kg. di pane. Ne risulta che questo sistema è poco economico, a meno che il costo de kwh non sia molto basso.

Assai meglio che per il pane, questo tipo di forni a resistenza, sembra potersi applicare per le pasticcerie. A Parigi funzionano adesso almeno 300 di questi forni da 10 kw, scaldati intorno a 250°, costituiti da sei elementi saldanti, racchiusi entro tubi metallici facilmente ricambiabili, collegati su una piastra amovibile posta anteriormente al forno. I risultati ottenuti sembrano meritare fiducia.

Altri tentativi sono stati fatti per forni da smaltare e per il duro alluminio. Uno di questi forni, di 5 metri di lunghezza, è stato mantenuto al rosso nascente per 15.000 ore senza che vi sia stato bisogno di cambiare un solo elemento.

Segnaliamo infine che la nuova sostanza, derivata dal carborundum, la *silite*, che oggi è largamente usata per le alte resistenze occorrenti per gli apparecchi radiotelefonici, può sopportare 1400° senza alterarsi, e siccome ha una resistenza meccanica di 200 kg per centimetro quadrato si traggono i più favorevoli auspici sull' uso industriale di questa nuova sostanza.

Certo è che i progressi conseguiti in questo campo sono notevoli e meritano la più larga fiducia dei tecnici e degli industriali.

C.

Terminali per cavi elettrici d'energia ad alta tensione

Un nuovo modello di terminali per cavi elettrici di trasmissione d' energia ad alta, ed altissima tensione, è stato ideato dalla Pirelli.

Questo modello consiste nel formare i terminali in modo da aumentare la capacità contro terra dei vari punti della superficie esterna dell' isolante, e tanto più di quanto più essi sono prossimi all' estremo del cavo, al fine di rendere uniforme la distribuzione del potenziale lungo il terminale, dal suo estremo fino al piombo.

E' noto che se in una testa semplice di estremità di un cavo di energia elettrica (Fig. 1) si toglie il piombo 2 si produce sulla superficie dell' isolante svestito 1, procedendo da questa verso l' estremità coperta, una distribuzione molto disuniforme del potenziale.

Fig. 1.

Difatti questo decresce dapprima molto lentamente, poi, sempre più rapidamente, mano a mano che dalla superficie dell' isolatore svestito si va a quella coperta, ove il gradiente è massimo, con rischio di abbruciatura del cavo. Inoltre le linee di forza che partono dal condotto 3 non giacciono in un piano normale al cavo, ma sono inclinate verso la testata del cavo coperto, cosicchè si ha lungo la superficie dell' isolante nudo una componente tangenziale del gradiente che può provocare bruciatura locale graduale.

Affinchè il terminale possa sopportare tensioni elevate occorre eliminare l' addensamento delle linee di forza presso la testata del cavo coperto, ottenendo una distribuzione uniforme del potenziale lungo tutta la superficie dell' isolante, il che si ottiene facendo uso di un condensatore di forma opportuna connesso col piombo.

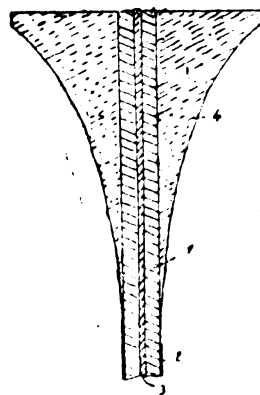



Fig. 2.

Nel condensatore così formato potrà anche usarsi come dielettrico un mezzo di rigidità dielettrica notevole. Matematicamente si trova che la forma da assegnare a tale condensatore, è quella di una tromba aperta 4 verso l' alto (Fig. 2).

Ad ogni distanza Y, contata dal termine del piombo, il raggio X della corrispondente sezione orizzontale del-

la tromba è naturalmente funzione dei raggi r e r' del conduttore e dell'isolante, delle costanti dielettriche E ed E' dell'isolante del cavo e del dielettrico aggiunto, e della lunghezza l della testa, essendo questa data da $l = \frac{V^2}{h}$, dove V è il potenziale del cavo ed h il gradiente costante lungo la tesata.

Se in particolare le costanti dielettriche E e E' si assumono uguali, la forma della sezione meridiana della tromba è una equazione semplice del tipo $X = f(r, r', h^2\ l)$.

Resulta allora che le linee di forza nell'interno del terminale, pur non essendo in piani normali al cavo, tagliano la superficie esterna dell'isolante con angoli più prossimi a 90° e che la componente tangenziale del gradiente resulta minore.

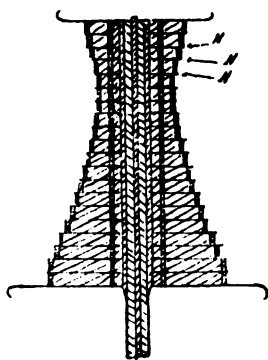



Fig. 3.

Così calcolando la tromba, si può notare che essa va allargandosi rapidamente verso l'alto col crescere del potenziale del conduttore sino a raggiungere dimensioni tali da evitarne l'uso, quando il potenziale assumesse valori molto elevati.

Coi terminali per cavi ad altissima tensione occorre dunque ricorrere ad altro espediente per uniformare la caduta di potenziale presso l'estremo della copertura in piombo.

Può anche servire allo scopo una distribuzione non uniforme in modo continuo, *ma graduale*, per salti, in base alla rigidità dielettrica dei materiali, ciò che si ottiene inserendo lungo la superficie esterna dell'isolante del cavo delle opportune capacità fra vari punti a distanze regolari.

Praticamente ciò si può realizzare con una serie di superfici anulari (Fig. 3) conduttrici e semiconduttrici di aree opportunemente calcolate, disposte in piani paralleli normali all'asse del cavo ed equidistanti, cogli interstizi composti di materiali isolanti di capacità induttiva specifica elevata.

La Pirelli, impostando matematicamente il problema, e tenendo anche calcolo della capacità che ciascuna delle superfici anulari presenta rispetto alla terra lontana, ha trovato che suddividendo il salto totale in N cadute di potenziali uguali, ed assegnando ai condensatori di ciascuna sezione eguale spessore, la capacità l_x del condensatore è fuzione di X e di N, e della capacità della superficie anulare.

Per ottenere il valore richiesto della capacità dei singoli condensatori sezionali, si può disporre della capacità induttiva specifica dei dielettrici, scegliendo questi opportunamente e facendo degli speciali miscugli.

ING. A. LEVI

RAME SUPERCONDUTTORE

In una recente riunione della Società Americana per il progresso delle Scienze, l'ing. Davey della "General Electric Company" ha annunciato di essere riuscito ad ottenere dei cristalli isolati di rame, di grandi dimensioni. Questi cristalli sono preparati per riscaldamento e raffreddamento graduale del rame puro al forno elettrico. Se il raffreddamento è rapido si ottengono solo dei piccoli cristalli, se il raffreddamento è lento i cristalli ottenuti risultano assai più grossi.

Questo metodo era già noto, perchè trovato da Bridgeman, ma adesso il Davey ha comunicato che è riuscito a raffreddare la massa fusa con estrema lentezza, tanto da ottenere un solo cristallo comprendente l'intera massa del rame adoperato. I cristalli ottenuti adesso hanno 21 mm. di diametro e 15 cm. di lunghezza, o undia metro minore ed una maggiore lunghezza.

Ma la notevole caratteristica di queti cristalli è che la loro conducibilità elettrica è del 13% superiore a quella del rame elettrolitico ordinario. Si è cercato di spiegare ciò con una particolare disposizione degli atomi che formerebbe delle colonne parallele all'asse maggiore del cristallo, mentre nel rame comune la distribuzione degli atomi è più caotica.

Comunque siasi il fatto di una maggiore conducibilità elettrica è stato sicuramente rilevato, e la sua importanza potrà divenire notevole quando si riuscirà a produrre industrialmente il rame superconduttore.

C.

L'AZIENDA DEI PETROLI

E' stata costituita la società « Azienda generale italiana dei petroli » (A. G. I. P.) che avrà sede in Roma e potrà svolgere le sue attività in Italia, nelle colonie ed all'estero.

Il capitale sociale è di cento milioni diviso in 100.000 azioni nominative di L. 1000 ciascuna, sottoscritto per 60.000.000 dal Ministero delle Finanze, per 20.000.000 dalla Cassa nazionale delle Assicurazioni sociali, e per 20.000.000 dall'Istituto nazionale delle Assicurazioni.

L'art. 2 dello statuto stabilisce come oggetto della società la ricerca, l'acquisto e la coltivazione di giacimenti petroliferi, il commercio dei petroli e derivati; l'esercizio dei mezzi di trasporto marittimi e terrestri necessari ai fini suindicati; l'acquisto di azioni e di obbligazioni di altre società aventi oggetto analogo; qualsiasi operazione finanziaria, industriale, mobiliare ed immobiare comunque connessa ed attinente agli scopi sociali.

La durata della Società è fissata dalla data dell'atto costituito fino al 31 dicembre 1950 e potrà essere prorogata con deliberazione dell'assemblea generale degli azionisti.

Nella riunione odierna si è proceduto alla nomina del Consiglio di amministrazione eleggendo a:

Presidente: On. ing. Ettore Conti, senatore del Regno.

Vice presidente: on. ing. Don Gelasio Caetani; vice presidente dottor Pietro Pirelli: amministratore delegato cav. gr. cr. ing. Vittorio Laviosa; amministratori i sigg. on. avv. Giovanni Indri, senatore del Regno; gr. uff. avv. Arnaldo Petretti; gr. uff. dott. Luigi Pace; gr. uff. Pasquale Troise; comm ing. Eugenio Gualdi, gen. comm. Fabio Mibelli, gr. uff. Bonifacio Ciancarelli; comm. Giuseppe Mastro Mattei; segretario del Consiglio il conte Ettore Carafa d'Andria.

A sindaci effettivi vennero eletti i signori gr. uff. Ettore Cambi, gr. uff. Angelo Guzzolloni, comm. Umberto Forattini: a sindaci supplenti i signori comm. Vincenzo Azzolini e cav. Guido Fabrocini.

Le notizie che si fanno correre circa la definitiva impostazione assunta dalla A. G. I. P., avvallate dalla nota intervista concessa dal Ministro Volpi e dallo espressivo elenco che più sopra pubblichiamo dei chiamati a governare la Società, confermano, ormai in guisa irrefutabile, che si tratta di una pura e semplice « statizzazione ». Noi dobbiamo, pertanto, mantenere le riserve già accennate nel nostro precedente numero circa questo tipo di soluzione che si è voluto dare al problema nazionale petrolifero. In verità, noi avevamo creduto e sperato ben altro quando i primi comunicati intorno agli studi del governo sembravano esprimere intenzioni completamente diverse e cioè una decisa orientazione verso il sistema partecipazionistico fra Stato e industria libera, sistema che non esitiamo a dichiarare le cento volte preferi-

bile a quello adottato. Non è, secondo noi, in regime di burocrazia che può sperarsi di mettere a frutto i cento milioni dello Stato in un'attività industriale così complessa e delicata per la quale occorre alto e libero senso di responsabilità, spirito d'iniziativa, scioltezza di movimenti e larga esperienza tecnica. Le statizzazioni hanno dato cattivo risultato dovunque ed in Italia ne sono stati avversari autorevoli economisti e uomini di governo, come l'on. Volpi e perfino lo stesso on. Mussolini. In Inghilterra e in altre Nazioni, quando lo Stato ha sentita la necessità d'intervenire in esercizi industriali d'importanza basiliare per la pubblica economia, si è ricorsi alla formula partecipazionista.

Non sappiamo, quindi, che cosa pensare di questo improvviso révirement *d'idee, a meno che non esistano, nella questione, elementi che ci sfuggono. Forse è vero quello che molti dicono: che, cioè, la questione petrolifera ha un fatale destino sopra-di sè e non riesce a trovare la sua buona via.*

Comunque noi attendiamo con una certa curiosità di vedere come, dopo avere destatizzati i telefoni, perchè l'ambiente dei Ministeri non era capace di dare all'Italia un servizio, e dopo di aver minacciato di privatizzare anche le Ferrovie, si saprà, oggi, ottenere dal regime amministrativo e all'ombra di due o tre Dicasteri, la buona organizzazione della più difficoltosa e complessa e delicata fra le industrie estrattive.

***

A questo breve commento facciamo seguire un brano della relazione che il Consiglio di Amministrazione della Società anonima **"Petroli d'Italia"**, *con sede in Milano e col capitale sociale di 28 milioni, presentò all'assemblea degli azionisti in sede di bilancio, dato l'interesse che anche questa relazione può suscitare in relazione al problema del petrolio nazionale. Ecco che cosa dice l'on. senatore Scalini, presidente del Consiglio agli azionisti:*

« Il nostro divisamento, da Voi approvato lo scorso anno, di dare un più ampio sviluppo alle ricerche di petrolio in Italia, estendendole alle « zone marginali » non potè avere un principio di esecuzione, perchè il Governo, dopo la caduta della Convenzione Sinclair, pur dimostrando di essere conscio dell'importanza e dell'urgenza di risolvere finalmente il grande problema del prezioso combustibile liquido, sospese ogni provvedimento nell'attesa di far conoscere il suo programma in materia.

Si annunziò, in questi ultimi tempi, che decisioni di massima erano state prese, ma fino a che il progetto governativo non sia reso noto in tutti i suoi particolari, le iniziative private non possono evidentemente esplicarsi.

« Sembra per le voci corse in proposito, che gl'intendimenti del Governo debbano concretarsi nella creazione di un « *Ente parastatale* » dotato di larghi mezzi, il quale, il quale, partendo dal principio che occorre assicurare all'Italia — per quanto è possibile con fonti proprie — il petrolio necessario alla sua sicurezza ed alla sua vita industriale, avrebbe il compito di studiare le diverse vie per le quali l'altissimo scopo potrebbe essere raggiunto, e di organizzare ed attuare per ciascuna di esse (ricerche in Italia, Concessioni all'Estero, importazione, trattamento, distribuzione, ecc.) le necessarie imprese e gli opportuni servizi. Compito, come si vede, poderoso e formidabile quant'altri mai, ma che verrà certo facilitato con nobile gara dal concorso volenteroso ed attivo di tutte le forze intelligenti e capaci della Nazione.

« Per quanto ci riguarda, crediamo di essere interpreti del Vostro pensiero, affermando che non sarà per mancare anche la Vostra adesione a maggiori sviluppi, qualora le circostanze dovessero renderci persuasi della convenienza di sottoporre alla Vostra approvazione eventuali proposte per nuovi contributi all'opera che il Governo sta concretando.

« Intanto, noi che del Petrolio Italiano fummo realmente i pionieri e coi nostri risultati positivi, riuscimmo a costo di innumerevoli difficoltà e di gravissimi sacrifici, a mantenere viva la fede in un più glorioso avvenire, siamo lieti di questo programma, non solo perchè esso corrisponde, punto per punto, a quanto noi abbiamo cercato sinora di fare, ma sopratutto perchè con esso il Governo dimostra di prendersi veramente a cuore la nostra Industria e di volerla anche saviamente liberare dalle pastoie burocratiche che ne intralcierebbero fatalmente il libero svolgimento.

Confidiamo così che saranno ora rapidamente compiuti — dallo speciale punto di vista del Petrolio — quegli studi geologici — da tanto tempo invocati — che sono la vera base delle ricchezze nazionali, e speriamo altresì — come ce ne danno affidamento i recenti provvedimenti di sgravi doganali pei materiali destinati alle trivellazioni e coltivazioni petrolifere — che la nuova industria — della quale si sospira il rapido sviluppo — verrà sollevata dagli eccessivi oneri fiscali che finora l'hanno paralizzata, togliendole in gran parte i mezzi necessari al suo progredire.

« A questo riguardo è forse opportuno di ricordare, che il solo timido appoggio dato dagli antichi Governi ai pochi e coraggiosi ricercatori e coltivatori del petrolio italiano, in un momento difficilissimo per la vita della loro industria, fu quello dei « premi di perforazione » stabiliti colla Legge 19 marzo 1911, numero 250.

« Trattavasi, avuto riguardo al costo ed all'alea dei nostri lavori di cifre insignificanti, che poi la guerra e la svalutazione della moneta resero quasi derisorie; eppure vi fu chi insorse e contro il provvedimento e contro di noi, chiamandoci con velenoso sarcasmo: « trivellatori di Stato ». — Ebbene, ora che la Legge è scaduta ed i premi più non esistono, volete sapere quanto essi abbiano rappresentato di fronte alle somme che fummo costretti a versare all'Erario? Per premi di trivellazione, negli ultimi otto anni, incassammo complessivamente circa 575.000 lire e nello stesso periodo pagammo al fisco *dodici milioni*, in via approssimativa una somma equivalente a circa la metà del nostro capitale attuale.

« Di fronte all'eloquenza di queste cifre ed in considerazione dell'alto scopo cui mirano le nostre imprese e le nostre iniziative non apparirà certo fuori di luogo il voto già espresso perchè il Governo, che con tanta sapienza ora ci guida, provveda a sollevare da oneri eccessivi la giovane Industria del Petrolio Italiano, per la quale Voi — e ve ne esprimiamo qui la nostra profonda gratitudine — ci avete con tanto slancio seguiti nell'aumento di capitale da *quindici* a *ventotto milioni*, propostovi lo scorso anno e destinato alla intensificazione dei nostri programmi ».

BIBLIOGRAFIA

Ing. Prof. Francesco Marzolo della R. Scuola d'Ingegneria di Padova: *Utilizzazione di Forze Idrauliche - Impianti idroelettrici.* - Un volume di pagine 367 con 332 incisioni. - Dott. A. Milani, edit., Padova 1926 - L. 50.

Le numerose e sempre crescenti richieste di energia elettrica per scopi industriali alla cui produzione sono destinate le grandi centrali, a grandi unità e ad elevato potenziale, per l'alimentazione dei vasti e lontani centri di consumo, hanno reso di grande attualità il problema della utilizzazione di forze idrauliche; per cui, un'opera che in questo vasto campo della ingegneria moderna fosse riuscita di valoroso contributo, avrebbe incontrato il plauso generale. E tale è precisamente l'opera del Prof. Marzolo nella quale sono trattati e svolti con singolare competenza i più importanti problemi sulle costruzioni idroelettriche e sugli altri rami della tecnica che, con siffatte costruzioni, hanno stretta affinità e correlazione.

Il volume del prof. Marzolo si inizia con un parallelo fra le prime utilizzazioni d'acqua per forza motrice e le moderne, mostrando il vero progresso raggiunto nella costruzione dei motori idraulici che si connette, a sua volta, con quello non meno importante della elettrotecnica.

Si intrattiene, con molta chiarezza, sul valore industriale dei corsi d'acqua sulle curve di regime, sulle portate totali e utilizzabili, e sulla determinazione delle cadute, per poter poi, con tali elementi, giungere alla calcolazione della potenza di un impianto.

Qui l'autore fa un esame coordinato e sviluppato sulle precise valutazioni delle potenze di un impianto idroelettrico e sui criteri di utilizzazione delle portate, per rendere minimo il costo di produzione del kwattora; estende i suoi studi sui bacini di riserva, e cioè sulle eventuali possibilità di creare — con la formazione di serbatoi o laghi artificiali — opportune riserve d'acqua; pone infine in rilievo la convenienza di disporre bacini di carico e di compensazione

per contribuire alla migliore utilizzazione delle acque da destinarsi alla alimentazione di un complesso di impianti idroelettrici scaglionati in vario modo o accoppiati fra di loro.

Vengono poi esaminate le diverse finalità degli sbarramenti, studiati i regimi dei serbatoi, ed esposti alcuni cenni sulla sfereofotogrammetria, le cui applicazioni — nei rilievi di progetti di impianti idroelettrici — già abbastanza estese, hanno dato felici resultati.

In altrettanti capitoli vengono trattate importanti considerazioni generali sulle dighe di derivazione, sulle dighe per serbatoi o laghi artificiali, con speciale riguardo, per queste ultime, alle costruzioni in muratura, e riepilogate le determinazioni degli elementi idraulici per l' assegnazione della capacità di portata dei canali di derivazione, per i quali l'autore espone teorie e resultati sugli studi particolari eseguiti.

Tratta poi diffusamente la costruzione delle tubazioni forzate, intrattenendosi sui loro tipi principali in legno, in calcestruzzo ed in metallo, deducendo confronti ed estendendosi sui principali campi delle loro applicazioni.

Espone i criteri essenziali sullo studio delle centrali idroelettriche, avuto riguardo alla loro ubicazione, ai caratteri architettonici, ai vari locali che le debbono costituire, ed alla scelta del macchinario idraulico; per il quale l' autore deduce importanti calcoli tecnici e descrive svariati tipi costruttivi, soffermandosi sulle determinazioni delle portate e prove.

Il volume si chiude con un capitolo sulle note generali ed economiche che — nella esecuzione di un grandioso impianto idroelettrico — si rendono necessarie ed indispensabili, e su alcune note aggiuntive intorno al dimensionamento economico delle tubazioni metalliche.

Osservazioni e contributi originali, dovuti alla lunga e vasta esperienza personale dell' autore in questo ramo della ingegneria, sono sparsi in tutto il volume, ricco di numerose e scelte illustrazioni; e poichè lo studio di impianti di utilizzazioni di forze idrauliche, è argomento di capitale importanza, l' opera del prof. Marzolo non potrà che riuscire di grande vantaggio e di particolare interesse ai tecnici che ai progetti ed alle costruzioni di impianti idroelettrici dedicano la loro attività professionale.

ING. A. LEVI

Informazioni

La sovvenzione per l' elettrificazione
di ferrovie secondarie e tramvie extraurbane

Per favorire l' elettrificazione delle ferrovie secondarie e tramvie extraurbane a vapore, è stato emesso un recente R° decreto col quale si dispone quanto appresso:

Art. 1. — La sovvenzione per la elettrificazione di ferrovie concesse e di tramvie extraurbane a vapore di cui al R. D. 23 maggio 1924, n. 998, verrà determinata in base ad un piano finanziario, nel quale sarà tenuto conto anche degli interessi sulla spesa di acquisto e delle quote di rinnovamento del materiale rotabile e di esercizio, nonchè delle previsioni di esercizio relative all' economia e ai maggiori introiti che potranno essere conseguiti in dipendenza della elettrificazione. Una quota della sovvenzione così determinata potrà essere attribuita all' esercizio, a garanzia anche degli accantonamenti prescritti per il rinnovo dei materiali.

Art. 2. — La sovvenzione di elettrificazione, entro il limite massimo di lire 10 mila a chilometro, e quella supplementare per la trazione elettrica, entro il limite massimo di lire 8 mila a chilometro, da accordarsi rispettivamente, per le linee esistenti a vapore e per quelle di nuova concessione in base al R. Decreto 23 maggio 1924, n. 998, non potranno eccedere la durata di anni 35 nei riguardi delle tramvie extra-urbane. Sono applicabili alle tramvie extraurbane le disposizioni di cui al penultimo ed ultimo comma dell' art. 1 del R. Decreto 23 maggio 1924, n. 998. La sovvenzione supplementare per la trazione elettrica entro il predetto limite di lire 8 mila a chilometro sarà conglobata con la sovvenzione principale e non potrà eccedere la duɹata anche nel caso in cui questa fosse inferiore ai 50 anni per le ferrovie e ai 35 anni per le tramvie.

Art. 3. — Il peesente decreto sarà presentato al Parlamento per la conversione in legge e andrà in vigore il giorno stesso della sua pubblicazione nella " Gazzetta Ufficiale „ del Regno.

Per la fornitura dell' energia elettrica
nel bacino minerario siculo

Mercè l' interessamento dell' On. Belluzzo, ministro dell' Economia Nazionale, è stata stipulata una convenzione fra l' Ente autonomo per il progresso tecnico ed economico dell' industria zolfifera e la Società generale elettrica della Sicilia per la fornitura di energia alle miniere di zolfo. In forza di tale convenzione tutta la zona mineraria della Sicilia sarà attraversato da una una rete elettrica di 40 mila *volts* con diramazioni nei gruppi principali di miniere a mezzo di una rete di 10 mila *volts*.

L' energia elettrica prodotta si aggirerà sulla disponibilità di 5 mila Kilowatts oltre la riserva. Si confida così di ottenere una sensibile riduzione del costo di produzione dello zolfo perchè l' energia elettrica sarà fornità a basso prezzo in forza di speciali accordi che la Società Generale elettrica della Sicilia ha preso con l' Ente Autonomo, il quale ha apportato all' impresa il contributo di 8 milioni che sarà restituito dalla Società generale elettrica in 30 annualità senza interessi. L' importante convenzione è stata stipulata a Palermo in forma solenne.

L' ideatore e l' assertore dell' importante progetto è stato l' ing. Enrico Camerana che, nella difficile attuazione, è stato coadiuvato dall' ingegnere capo del R.° Ufficio delle Miniere di Caltanisetta Mario Gatto.

I 20 MILIONI DI DOLLARI
DEL PRESTITO AMERICANO

I venti milioni di dollari imprestati dal mercato americano sono stati distribuiti nel modo seguente:

Società Idroelettrica Piemontese	11.170.000
Elettricità e Gas Roma . .	2.400.000
Ligure Toscana di elettricità .	2.500.000
Elettrica Valdarno . . .	1.000.000
Acciaierie e Ferriere Lombarde	2.000.000
Soc. It. di elettrochimica .	.930.000
Totale	20.000.000

Da questo specchietto viene a risultare che quasi in totalità i 20 milioni di dollari sono stati incassati da Società di produzione e di distribuzione dell' energia elettrica, giacchè solo per circa 3 milioni sono stati imprestati a due società di produzioni diverse.

A puro titolo di cronaca ricorderemo che la stampa si è pronunciata sopra l' efficacia di questo imprestito e vi è chi lo ha approvato e chi lo ha ritenuto oneroso e grave, in quanto che il mercato americano è indirettamente divenuto

in gran parte padrone della energia prodotta col carbone bianco in casa nostra.

Il detto imprestito è avvenuto per il tramite dell' Istituto di Credito per le imprese di pubblica utilità, che è un istituto parastatale. Il detto Istituto ha emesso delle obbligazioni estere per il suddetto valore, obbligazioni che sono state collocate in America dalle ditte Blair & Co Inc *e* Chase Securities Corporation *di New-York.*

L' emissione è stata fatta a lire 93 ed è stata gravata di una provvigione del 5 %, cosicchè il mutuo che è stato concordato al tasso del 7 % verrà a costare alle Società elettriche, tutto compreso, circa il 10 %.

Fin qui abbiamo riportato obbiettivamente i termini principali e sostanziali nei quali è avvenuto il mutuo.

L' affluenza del capitale estero per favorire imprese paesane non può che essere favorevolmente accolta. Preferibile è quel capitale estero che entra nel nostro paese per creare delle industrie, giacchè, in tal caso, esso corre tutta l' alea dell' industria stessa, ciò che non avviene per l' imprestito attuale. Ma quando questo non possa essere ottenuto, bisogna accontentarsi di creare con l' estero debiti largamente garantiti. In un periodo di normalità l' operazione compiuta non potrebbe destare alcun pensiero, ma quando la bilancia commerciale si salda con circa un miliardo al mese di maggiore importazione, anche ulteriori debiti con l' estero, seppure di origine e natura diversa, non possono far dormire sonni tranquilli alle persone che veramente amano il nostro paese.

PER LE NUOVE RICERCHE MINERARIE

Il Circolo di studi sociali e politici Rinascimento Nazionale, udita la dotta conferenza del prof. Rodolfo Namias sull' industria mineraria e metallurgica in Italia, cui seguì un' ampia discussione alla quale parteciparono studiosi e tecnici della materia, a voti unanimi approvava un ordine del giorno con cui:

" plaudendo all' opera attiva del Ministro dell' Ecomia Nazionale ed alla deliberazione del Governo di dare sviluppo alle ricerche petrolifere, saggiando con criteri razionali il suolo italiano, che per molti indizi è a presumersi non manchi del prezioso combustibile;

" si fanno voti che con l' appoggio del Governo (come ha fatto con l' Azienda autonoma petrolifera) abbia a sorgere a Milano (e perchè non a Roma o in altra città prossima ai centri minerari? n. d. r.) *un Ente od Istituto che, riunendo competenza tecnica e mezzi adeguati, possa col minimo d' inceppi burocratici, promuovere ed incoraggiare in tutti i modi le ricerche minerarie in genere e facilitare il finanziamento di quelle iniziative che senza contrasto hanno un grande valore per la nazionale economia ".*

È bastato che il Governo abbia dato l' esempio di imbarcarsi in una iniziativa industriale come quella dei petroli, della quale parliamo anche oggi in queste colonne, perchè subito sia stato pensato di mungere dalla vacca grassa o magra dello Stato altro latte per iniziative congeneri, per creare altri organi statali, gravati da laute prebende ed esposti all' assalto all' impiego ed a tutti gli innumerevoli inconvenienti che avvengono in simili casi da che mondo è mondo. Perchè — è inutile illudersi: — anche per le ricerche dei minerali, se il governo non sarà guardingo, avverrà quello che è avvenuto per i petroli e cioè che esso finisce per far tutto.

Il Governo fascista non è e non può essere industriale; esso è anzi contrario alle statizzazioni, e, senza lasciarsi prendere la mano, deve limitarsi ad aiutare ed incoraggiare quelle iniziative private, che intendono promuovere studi e ricerche di interesse generale, ma nulla di più.

IL RIORDINAMENTO DELL' UFFICIO GEOLOGICO

Prossimamente il ministro dell' Economia nazionale, on. Belluzzo, sottoporrà all' approvazione dei colleghi di Gabinetto, due provvedimenti riguardanti l' uno la riforma dell' ufficio geologico e l' al-tro concernente la concessione di alcuni miglioramenti economici al Regio Corpo delle miniere.

Il riordinamento dell' Ufficio geologico avrebbe come scopo di far effettuare in tutta l' Italia i rilievi di carattere geologico, ed a questo scopo sarebbero chiamati a coadiuvare in queste ricerche l' ufficio stesso, i professori universitari ed i loro assistenti che si occupano di questa materia. Si assicura altresì che è intenzione del ministro Belluzzo di procedere ad una razionale riforma del Consiglio superiore delle miniere, in modo da attribuire ad esso molte competenze derivanti dall' importanza che ha assunto per l' Italia il problema del sottosuolo e quello dei combustibili.

Premio triennale della fondazione Giorgio Montefiore

Questo premio il cui ammontare è costituito dagli interessi accumulati del capitale di 150.000 franchi di rendita belga al 3 %, viene conferito ogni tre anni, in seguito a concorso internazionale, al miglior lavoro originale presentato sul progresso scientifico della elettricità e sue applicazioni tecniche in tutti i campi; sono escluse le opere di volgarizzazione o di semplice compilazione.

Vengono ammessi al concorso soltanto i lavori presentati durante i tre anni che precedono la riunione del giurì. I lavori devono essere redatti in francese o in inglese, dattilografati o stampati. In ogni caso essi devono essere presentati in dodici esemplari e diretti franco di porto al Segretario Archivista della fondazione Giorgio Montefiore al Palazzo dell' Associazione, Rue Saint Gilles, 31 Liegi (Belgio), il quale ne accusa ricevimento.

Il concorso indetto per il 1926 è riportato in via eccezionale al 1927.

Il montante del premio da conferirsi è di *20.500 franchi*. La data ultima per la ricezione dei lavori da sottoporre alla giuria è fissata per il *30 aprile 1927*. I lavori presentati devono portare da capo al testo, e ben visibile la dicitura: « Lavoro presentato al Concorso della fondazione Giorgio Montefiore, sessione 1923-1926.

Nel caso che il premio non venga attribuito o se la giuria attribuisce soltanto un premio parziale, la somma resa disponibile viene aggiunta al premio del periodo triennale seguente.

Ancora del Teletipo

Caro Direttore,

A pagina 77 del L' Elettricista, *molto opportunamente ampliato, trovo due scritti di egregie persone note per il loro valore, meritevoli di qualche commento.*

Approvo quanto dimostra l' ing. Faranda circa l' avvenire del teletipo in Italia.

Che il bisogno di tale servizio sia poco sentito in Italia lo proverebbe l' insuccesso mio personale per introdurre un sistema italiano creato nel 1910 nello stabilimento Edison-Grimoldi.

Partendo dal principio che il telegrafo è monopolio dello Stato e quindi i privati non possono avere linee proprie di grande lunghezza, avevo pensato di restringere l' applicazione del teletipo alle grandi urbane, di solito erette in centri forniti di unico tipo di energia elettrica. A Milano, per esempio, ogni utente il telefono, ha l' energia Edison a 42 periodi. Ogni abbonato può pertanto avere un motorino sincrono, una specie di ventilatore portante una ruota tipi al posto dell' elica, a velocità adatta e sempre in sincronismo con tutti gli altri utenti. Il filo telefonico serve solo a far stampare a volo la lettera prestabilita.

Più semplice di così non potrebbesi ridurre un teletipo, eppure nessuno se n' è mai interessato; anzi lo arguto ingegnere Marchesi ebbe à dirmi ridendo: lasciami trovar modo di dare il telefono a chi lo domanda e non può averlo — poi parleremo di teletipi!

Certamente se ora si mette alla testa dell' impresa una grande Società costruttrice straniera, con mezzi ed apparati stranieri, credo che riuscirà facilmente in Italia, ove c' è tuttora una atavica avversione per le cose nostrane ed un culto per quelle straniere.

E che ciò sia vero lo conferma l' egregio on. Bianchi nel suo scritto La vela rotante.

Mi duole che il Bianchi, l' ottimo illustratore del mio apparato « quadruplice Hughes Banzati » abbia provato a sua volta una disillusione del genere; ma uomo di spirito, come è, dovrà convincersi che la colpa è un pò di tutti noi italiani.

Io mi auguro che presto cessi il tempo che gli inventori italiani debbano emigrare e mettersi sotto l' alta e potente iniziativa straniera per vedere attuate le loro invenzioni.

G. BANZATI.

I BILANCI DELLE IMPRESE ELETTRICHE

Officine Elettriche dell' Isonzo

Anon. per azioni con sede in Trieste

(Capitale Sociale L. 12.000.000, inter. versato)

Il 27 marzo, nella sede sociale in Trieste, si è tenuta l'assemblea generale di questa Società, sotto la Presidenza dell' ing. Sansone Venezian. Erano presenti 17 azionisti rappresentanti 93.295 azioni sulle 100.000 costituenti il capatale sociale.

L'assemblea approvò a voti unanimi la relazione del Consiglio di Amministrazione ed il bilancio al 31 dicembre 1925 che chiude con un utile disponibile di L. 868.956.28.

Dopo eseguite le deduzioni statutarie, il bilancio consente la distribuizione di un dividendo del 6 %, e cioè di L. 7,20 per ciascuna azione nominale di L. 120.

Vennero rieletti gli Amministratori ed i Sindaci uscenti.

Società Idroetettrica dell' Ozola

Sede in Milano

(Capitale L. 30.000.000)

Il 21 marzo ebbe luogo nella sede sociale e presieduta dall' ing Adolfo Covi l'assemblea ordinaria nella quale eran rappresentate tutte le 120.000 azioni da L. 250 caduna costituenti il capitale sociale.

Venne approvato il bilancio al 31 dicembre 1925 e il conseguente riporto degli utili che permette la distribuizione del 6 %, al capitale.

Società Idroelettrica del Barbellino

Anonima con Sede in Milano

(Capitale Sociale L. 20.000.000 versato)

Fu tenuta il 22 marzo, nella sede sociale l'assemblea generale ordinaria di questa Società. Otto gli azionisti presenti, rappresentanti 175.990 delle 200 mila azioni da L. 100, costituenti il capitale sociale. Presiedeva l'on. dott. S. B. Crespi, Presidente del Consiglio di Amministrazione.

La Relazione del Consiglio informa che la Centrale di Dosso, entrata in esercizio nel giugno 1925, ha funzionato d'allora ininterrottamente fruttando nel secondo semestre una produzione di Kw. 8.750.000, consegnata in parte allo stabilimento di Lovere della Franchi-Gregorini, e in parte, usufruendo una esistente linea di collegamento, alla Società Elettrica Bresciana; informa pure circa i lavori di sistemazione e completamento dell' impianto idraulico sul Serio e delle elettrocondutture Dossi-Castro e Ogna-Seriate-Trezzo che allaccierà l'impianto della Barbellino alle reti della Società Elettrica Bergamasca, della Adamello e della Trezzo d'Adda.

Il Conto Rendite e Spese si è chiuso con una perdita di L. 15.750.87, giustificata dal fatto che esso riguarda un esercizio parziale, sia per durata, che per produzione di energia.

Il Bilancio al 31 dicembre 1925 chiude al passivo con L. 43.174.933.19, ed all'attivo con pari cifra, in essa compresa la suaccennata perdita di L. 15.750.87.

L'assemblea, udite pur la relazione dei sindaci, approvò all'unanimità il bilancio e rinominò a sindaci effettivi i signori: rag. Enrico Ponti, ing. Franco Ratti e ing. Arturo Vismara.

Società Anonima Elettricità Alta Italia

Il 26 marzo 1926 presso la Camera di Commercio di Torino, ha avuto luogo l'Assemblea Ordinaria degli Azionisti della Società Anonima Elettricità Alta Italia (E. A. I.) per l'approvazione del Bilancio dell' Esercizio 1925.

Presiedeva il Presidente del Consiglio di Amministrazione, che scusò l'assenza del Consigliere Delegato on. prof. ing. Gian Giacomo Ponti trattenuto all'estero da importanti impegni interessanti le Società del Gruppo S. I. P.

Fungeva da Segretario il prof. Francesco Tibò, segretario del Consiglio.

Erano presenti n. 54 Azionisti rappresentanti n. 559.677 azioni.

Il Presidente ha dato lettura della Relazione del Consiglio di Amministrazione riassuntiva del programma svolto dalla Società nel passato esercizio, chiuso con esito brillantissimo, come lo dimostra l'aumento di circa 95.000.000 di kw verificatosi sulla vendita dell' energia.

Alla discussione hanno presa viva parte gli azionisti, ai quali ha risposto esaurientemente il Presidente dell' Assemblea.

Il bilancio approvato dall' Assemblea porta un utile netto di L. 17.913.953,84 che consente di elevare di L. 2 per azione il dividendo al capitale sociale, il quale è pertanto dell'8.80 % in confronto all'8 % dell' esercizio precedente.

Soc. An. del Gas ed Elettricità di Incino-Erba

Presieduta dall' ing. Carlo Clerici il 21 marzo ad Erba Incino si tenne l'assemblea degli azionisti di questa Società.

La relazione del Consiglio sull' esercizio scorso, che si è svolta regolarmente e con un resultato di utili netti di lire 234.413, il che permette, dopo le attribuzioni statuarie, il reparto di L. 25 per ogni azione da L. 250 costituenti il capitale sociale di L. 2.000.000, accenna al prossimo scadere di accordi con l'Elettrica Orobia che, ove rinnovati, importeranno maggiori oneri e quindi se la energia costerà più cara alla Società, dovrà essere fatta pagare agli utenti un prezzo maggiore. Intanto però per seguire gli sforzi del Governo Nazionale tendenti ad accellerare il ritorno della produzione, il Consiglio ha intrapreso lo studio del Bacino del Lambro con integrazione a mezzo del Lago del Segrino e se l'impianto sarà provato possibile e conveniente si concreteranno proposte pel suo sfruttamento diretto, o per mezzo di Società alleate.

E' pure in vista un accordo con la Ditta A. Colombo e C. di Lecco per la riattivazione del servizio di distribuzione del gas.

Approvato il bilancio l'assemblea confermava in carica gli uscenti-Consiglieri: Caldara Monti avv. Paolo, Clerici ing. Carlo, Padulli Giulio e i Sindaci: Banti ing. Enrico, Bassi prof. Angelo, Corti ing. Gerolamo.

Società Elettrica Alto Cremonese

Anonima con Sede in Milano

(Capitale Sociale L. 1.600.000 versato)

L'assemblea ordinaria e straordinaria degli azionisti della predetta Società ebbe luogo con intervento di 12 azionisti rappresentanti 14.160 azioni nominative delle 16 mila da L. 100, costituenti il capitale sociale. Il Presidente ing. Alessandro Taccani presentò il bilancio al 31 dicembre 1925 in chiusura del 17° esercizio sociale che diede rendite per L. 1.707.069,32, le quali depurate dalle spese e perdite, lasciarono un utile netto di L. 227.779,97.

L'assemblea approvò il bilancio che riassume le attività nella somma totale di L. 3 milioni 036.187.08 e le passività in L. 3 milioni 708.407,11 e deliberò il riparto degli utili costituenti il saldo attivo, in L. 227.779,97 assegnando alla riserva (5%) L. 11.388,99; al Consiglio L. 22.777,99; alle 16.000 azioni un dividendo di lire 12 per ciascuna e cioè lire 192.000, a riserva speciale le residue L. 1.612,99.

Con unanimità di voti vennero rieletti i due consiglieri che scadevano di carica, l'ing. A. Taccani e il sig. Carlo Silvestri; e venne confermato il mandato ai sindaci effettivi Giovanni Mejana, Giuseppe Poletti e Carlo Zoja.

Indi trattando la parte straordinaria dell' ordine del giorno. Il Presidente dimostrò la necessità di elevare il capitale sociale da L. 1.600.000 a L. 2.400.000, e l'assemblea deliberò il proposto aumento di capitale.

Società Elettrica Bergamasca - Bergamo

(Capitale statut. L. 30.000.000 - vers. L. 27.500.00)

Il 21 marzo alle ore 15, ebbe luogo l'assemblea generale ordinaria della Società Elettrica Bergamasca, presso la sede sociale in Bergamo. Presiedeva l'assemblea il Presidente ing. Cesare Pesenti, presenti 26 azionisti rappresentanti in proprio o per procura 248.396 azioni.

L'assemblea approvò il bilancio al 31 dicembre 1925 che si chiude con un utile netto di L. 3.103.039.17 ed il proposto riparto utili in ragione dell' 11 % sul capitale azionario. Dell'avanzo utili l'assemblea deliberò di portare L.50.000 a favore dell' istituzione di previdenza per il personale della Società.

Vennero rieletti ad amministratori i sigg. Carlo Abegg, ing. Carlo Coltri, Antonio Pesenti e ing. Cesare Pesenti ed a Sindaci i sigg.: Luigi Bertoccini, rag. Luigi Goisis, Alessandro Manzoni, Giuseppe Scotti-Foglieni e ing. Carlo Vigliani.

Società Brioschi per Imprese Elettriche

Anonima con Sede in Milano

Presieduta dall' on. ing. Ettore Conti, ha avuto luogo l'Assemblea Generale Ordinaria di questa Società alla quale sono intervenuti N. 30 azionisti rappresentanti N. 129.528 azioni delle N. 192.000 costituenti il Capitale sociale. Venne approvato il Bilancio 31 dicembre 1925 nelle seguenti risultanze: **Attività:** Edificio idraulico e beni stabili lire 3.818.278,69 - Macchinario ed Equipaggiamento cabine 8.650.628,44 - Linee elettriche 150.47.871,59 - Contatori elett. L. 1.917.476,42 - Impianto distribuzione Piacenza 4.780.784,53 - Impianto del Boreca 1.597.500 - Magazzini 1.215.076,89 - Mobili ed attrezzi 248.755,28 - Casse 139 mila 605,70 - Cambiali attive 31.138,95 - Titoli e partecipazioni 19.477.491,03 - Depositi a cauzione 191 291,50 - Crediti diversi 7.674.667,60 - Azionisti C. sottoscrizione 10. 500.000 - Avalli ed avallanti 4.715.000 - Cauzioni signori Consiglieri 400.000 - Totale L. 80.405.586,62. **Passività:** Capitale sociale ed Obbligazioni 46.372.500 - Riserva statuaria 719.776,56 - Debiti div. 23.818.693,71 - Avallanti ed Avalli 4.715.000 - Signori Consiglieri C. cauzione 400.000 - Totale lire 76.025.970,27 - Avanzo ut. precedenti 84.665,65 - Utili dell' Esercizio corrente 4.294.950.70.

L'Assemblea approva unanime la Relazione del Consiglio Delegato ing. Franco Brioschi ed approva pure il Rapporto del Collegio Sindacale, nonchè l'assegnazione degli utili agli azionisti in ragione dell' 11 % pari a L. 27,50 per azione da nominali L. 250 interamente liberate - L. 5,50 per le azioni versati 3/10 e L. 13,75 per quelle di godimento 1° Luglio 1925.

Sono rieletti ed unanimità di voti, a Consiglieri i sigg. on. ing. E. Conti e ing. C. Cicogna; a Sindaci effettivi i sigg. ing. F. Fumero, D. Dereggi, A. Manzoni.

LE SOCIETÀ ANONIME

Telefonia Interna Speciale S. A. T. I. S. Piemonte

TORINO

(Capitale L. 2000.000).

Si è costituita con sede in Torino e con durata fino a tutto il 31 dicembre 1950 questa Società anonima per azioni: essa ha per oggetto l'industria, il commercio e la locazione di apparecchi telefonici: le applicazioni industriali a corrente debole e relative installazioni e manutenzione per conto di terzi. L'attività sociale sarà estesa a tutto il Piemonte. Il capitale è di L. 2000 000 diviso in 4000 azioni da L. 500 cadauna. Potranno essere emesse azioni di preferenza ed azioni di diverso valore e si potrà stabilire la conversione di tutte o parti delle azioni emesse in azioni di diverso valore.

A costituire il primo Consiglio d'amministrazione vennero nominati i signori: ing. Pietro Micheletti. ing. Emerico Steiner. gr. uff. Giuseppe Besozzi e comm. Giovanni. Maffei. A presidente fu nominato l'on. ing. prof. gr. uff. Carlo Montù e a consigliere delgato il comm. dott. Emerico Steiner.

S. A. Produzione Mole Abrasive Richard Ginori

(S. P. A. M. A. R. G.) - Milano

Il 10 febbraio si è costituita in Milano questa Anonima avente per iscopo la fabbricazione e la vendita delle mole a smeriglio e degli altri prodotti abrasivi greggi e lavorati, col capitale di lire 500.000 rappresentato da N. 5000 azioni da L. 100 caduna.

Compongono il primo Consiglio di amministrazione i signori: Gr. Uff. Augusto Richard Presidente, Ing. Oswald Basch Consigliere Delegato, Avv. Luigi Ansbache e Avv. Giovanni Strambio de Castilla.

A Sindaci effettivi vennero nominati i signori: Rag. Ambrogio Ferrari, Cav. Rag. Augusto Grillo ed Enrico Rostan.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 31 AGOSTO 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Aldovini Ernesto. — Dispositivo d'impianto per la carica degli accumulatori d'energia elettrica usando direttamente la corrente alternata opportunamente raddrizzata.

Allgemeine Elektricitats Ges. — Comando a motore per apparecchi elettrici di blocco.

Allioni Carlo. — Perfezionamenti negli apparecchi elettrotermici a resistenza liquida.

Angelini Oreste. — Amplificatore o rettificatore di correnti elettriche sinusoidali.

Arnò Riccardo. — Traslatore, modulatore, depuratore della voce e del suono e in particolare di ogni ricezione telefonica e radiotelefonica.

Bellini Antenore. — Perfezionamenti nei relais telefonici.

Blathy Otto Titus. — Disposizione del sistema dei magneti applicata ai contatori ad induzione per corrente alternata.

Brandi Vincenzo. Nuova disposizione degli elettrodi di un accumulatore.

Brandi Vincenzo. — Razionale elettrolito per accumulatori elettrici.

Braon Henry Charles. — Perfectionnements apportés aux conducteurs électriques isolés.

Breda Ernesto. — Processo di commutazione dei poli a fasi sovrapposte per rotori di motori ad induzione polifase.

Brown Bovert & C. — Dispositif pour le réglage automatique d'une dynamo à vitesse variable.

Ciani Vincenzo. — Pila sistema Ciani a diaframma eccitatore e depolarizzatore.

Cardewell George Alexander. — Sistema di distribuzione di energia elettrica.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di protezione ed interruttore elettrico.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti negli interruttori elettrici a coltello.

Compagnia Generale di Elettricità. — Connessioni flessibili per gli organi mobili degli interruttori.

Compagnia Generale di Elettricità. — Apparecchi di protezione per macchine dinamo elettriche.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti nel metodo di refrigerazione dei trasformatori.

Compagnia Generale di Elettricità. — Apparecchi di sincronizzazione.

Compagnie Pour la Fabrication des Compteurs et Materiel D'usines a Gaz. — Methode et appareil pour la mesure directe des coefficients de self - induction ed des capacités.

Corporation Limited Monotype & Denny Claude William. — Interruttori elettrici.

Coupleux Freres. — Amplification et transmission d'ondes sonores par microphone.

Creed Frederick George & Società Creed & Company Limited. — Perforateur à clavier pour la perforation des rubans pour la télégraphie automatique.

Creed Frederick George & Società Creed & Company Limited. — Perfectionnements aux transmettiteurs électriques pour la télégraphie automatique.

Dalcò Antonio — Limitatore elettrostatico di intensità e potenziale.

De Fanti Emilio Di Saint Aubert. — Spinterometro a trasformatori statici.

Drennan John. — Innovazioni relative ai cavi elettrici o conduttori.

Duprè Guglielmo & Costa Agostino. — Speciale disposizione degli organi negli apparecchi ricevitori radiotelegrafonici.

Erba N. V. Maatschappij Voor Wetenscappelijkaardiagenouderzock. — Processo e disposizione per la misurazione di campi magnetici alternati.

Faranda Alberto. — Ricevitore telefonico.

Foco Bruno & Cazzulino Domenico. — Combinatore di circuiti elettrici.

Frazzi Oddone & Toci Arnolfo. — Generatore elettrico a liquido per corrente continua.

Geffcken Rudolf Hermann Heinrich. — Dispositivo per rendere manifesta la presenza di corpi conduttori o magnetizzabili.

Granier Jean. — Rete telefonica sotterranea ed aereo - sotterranea con sotto ripartizione.

Hasler A. G. Vormals Telegraphenw. Von G. Hasler. — Relais extrémement sensible fonctionnant sans bruit.

Hickel Wilhelm & Pletscher Otto Junior. — Interruttore automatico per proteggere le macchine e gli apparecchi elettrici contro il surriscaldamento.

Junek Antonin. — Regolatore automatico ad azione istantanea per macchine elettriche.

Kammerer Ferdinand. — Raddrizzatore di corrente a pendolo.

Kolanczyk Bernhard. — Processo di fabbricazione di tratti di tubi per cavi a conduttori montati a nudo nella massa isolante colata.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 27 Marzo 1926

	Media
Parigi	85,57
Londra	120,99
Svizzera	479,05
Spagna	350,85
Berlino (marco-oro)	5,92
Vienna	3,51
Praga	99,65
Belgio	—,—
Olanda	9,98
Pesos oro	22,15
Pesos carta	9,74
New-York	24,74
Dollaro Canadese	24,80
Budapest	0,350
Romania	10,10
Belgrado	44,—
Russia	127,75
Oro	479,12

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	72,70
3,50 % » (1902)	66,—
3,00 % lordo	46,32
5,00 % netto	95,02

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.

Roma-Milano, 27 Marzo 1926.

Edison Milano L.	690,—	Azoto L.	339,—
Terni »	529,—	Marconi »	148,—
Gas Roma »	997,—	Ansaldo »	206,—
S.A. Elettricità »	203,—	Elba »	57,50
Vizzola »	1340,—	Montecatini »	256,—
Meridionali »	638,—	Antimonio »	42,—
Elettrochimica »	149,—	Gen. El. Sicilia »	135,50
Conti »	445,—	Elett. Brioschi »	420,—
Bresciana »	230,—	Emil.na es. el. »	45 —
Adamello »	250,—	Idroel. Trezzo »	420,—
Un. Esor. Elet. »	100,—	Elet. Valdarno »	132,—
Elet. Alta Ital. »	330,—	Tirso »	220,—
Off. El. Genov. »	365,—	Elet. Meridion. »	306,—
Negri »	290,—	Idroel. Piem.se »	212,—
Ligure Tosc.na »	302,—		

METALLI

Metallurgica Carradini (Napoli) 24 Marzo 1926

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1045-995
» in fogli	» 1145-1095
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1270-1220
Ottone in filo	» 1095-1045
» in lastre	» 1115-1065
» in barre	» 865-815

CARBONI

Genova, 25 Marzo 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	34/6	218 a 220
Cardiff primario	33/6 a 33/9	218 a —
Cardiff secondario	32/6	210 a —
Newport primario	31/6	205 a —
Gas primario	28 a 28/6	185 a —
Gas secondario	25/6	175 a —
Splint primario	30/6	200 a —
Antracite primaria	41/6	— a —

Mercato sostenuto.

Carboni americani. (Quotazioni in L.it. per tonnellata franco vagone Passo nuovo):

Original Pocahontas da macchina	195 a —
Fairmont da gas	185 a —
Kanawha da gas	185 a —

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla «Casa Edit. L'Elettricista» Roma
Con tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

SOCIETÀ EDISON CLERICI

FABBRICA LAMPADE

VIA BROGGI, 4 - **MILANO (19)** - VIA BROGGI, 4

RIFLETTORI "R. L. M. EDISON"

(approvato dall' E. N. S. I.)

IL RIFLETTORE PIÙ RAZIONALE PER L'ILLUMINAZIONE INDUSTRIALE

L'illuminazione nelle industrie è uno degli elementi più vitali all'economia: **trascurarla significa sprecare denaro.** Essa offre i seguenti vantaggi:

AUMENTO E MIGLIORAMENTO DI PRODUZIONE - RIDUZIONE DEGLI SCARTI
DIMINUZIONE DEGLI INFORTUNI - MAGGIOR BENESSERE DELLE MAESTRANZE
FACILE SORVEGLIANZA - MAGGIORE ORDINE E PULIZIA

RICHIEDERE IL LISTINO DEI PREZZI
PROGETTI E PREVENTIVI A RICHIESTA

Diffusori " NIVELITE EDISON " per Uffici, Negozi, Appartamenti

Riflettori " SILVERITE EDISON " per Vetrine ed Applicazioni speciali

ROMA - 15 Aprile 1926 Anno XXXV - N. 8

L' Elettricista

Proprietà letteraria

Conto corrente con la Posta

DITTA VOGTLE MALANCA - MILANO

VIA CARLO POMA, 48 n.

INTERRUTTORI AUTOMATICI ORARI

sino a 400 Amp. e 8000 Volt

REGOLATORI AUTOMATICI

DI TEMPERATURA E DI PRESSIONE

OROLOGI ELETTRICI

per Uffici, Stabilimenti, Città

OROLOGI DI SEGNALAZIONE AUTOMATICA
OROLOGI DI CONTROLLO PER GUARDIE, OPERAI ED IMPIEGATI

"GUSSALYTH"

per saldare a forte:

GHISA CON GHISA
GHISA CON FERRO
GHISA CON RAME

PIÙ RESISTENTE DELLA SALDATURA AUTOGENA E MENO COSTOSA

Nessuna speciale installazione.

Possibilità di lavorare il pezzo in qualsiasi modo, la parte saldata rimanendo perfettamente dolce.

APPARECCHI E PARTI STACCATE

PER

RADIOFONIA

S.I.P.I.E.

POZZI & TROVERO

SOCIETÀ ITALIANA PER ISTRUMENTI ELETTRICI

UFFICI: Via Augusto Anfossi N. 1 - **MILANO** - OFFICINE: Viale Monte Nero, 76

AMPEROMETRI
VOLTMETRI
WATTOMETRI
FREQUENZIOMETRI
FASOMETRI DA QUADRO E PORTATILI
GALVANOMETRI PROVA ISOLAMENTO

Riparto speciale per riparazioni di apparecchi di misure elettriche. - Consegne pronte. - Preventivi a richiesta.

RAPPRESENTANTI CON DEPOSITO:

ROMA - A. ROMANELLI & U. DELLA SETA - Via Arenula N. 41 (Telefono 11-015) — **NAPOLI** - A. DEL GIUDICE - Via Roma, 12 (Telefono 57-63) — **FIRENZE** - NARCISO FORNI - Via Oriuolo N. 32 (Telef. 21-33) — **MONZA** - GIULIO BRAMBILLA Via Italia (Telef. 2-75) — **TRIESTE** - REDIVO & C. - Via G. Donizzetti (Telef. 44-59) — **BARI** - GIUSEPPE LASORSA - Via Alessandro Manzoni, N. 211 (Telefono 11-84) — **PALERMO** - CARLO CERUTTI - Via Ingham, 23 (Telefono 13-55) **TORINO** - CESARE BIAGGI - Via Aporti, 15 (Telef. 42-291) — **BOLOGNA** - A. MILANI - Via Gargiolari, 13 (Telef. 29-07)

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 8. **ROMA - 15 Aprile 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 3.

DEI LIMITI NELLA SCIENZA FISICA

Si sente oggi spesso ripetere che la scienza si vada spiritualizzando. Questo modo di vedere implica l'opinione che essa avesse precedentemente un indirizzo materialistico. Ora, se limitiamo le nostre considerazioni a quella scienza, o meglio a quel gruppo di scienze che studiano i fenomeni della natura, appare che tanto quell'affermazione, quanto quell'opinione, non siano corrette. Spiritualismo e materialismo sono due dottrine filosofiche opposte che possono benissimo trovare i loro addentellati in determinati stadii del pensiero scientifico; ma chi indaga sulle cose che ci circondano, e cerca darsene una spiegazione, non pensa affatto di portare argomenti in favore od in opposizione di questa o di quella scuola di filosofia, il suo compito resta limitato alla realtà delle sue indagini, ed all'approssimazione rispetto a questa realtà delle sue spiegazioni. Ciò che induce a ritenere che le scienze, le quali si chiamano esatte, possano nel loro aspetto filosofico naturale mutare di indirizzo, risiede piuttosto nell'ampiezza maggiore o minore dei limiti che esse si prefiggono di raggiungere, i quali limiti, a lor volta, non sono immutabili, ma variano di estensione in rapporto alle conquiste del sapere umano.

Certo oggi noi siamo spettatori di un rinnovamento della scienza che filosoficamente ha in sè questo di paradossale, che quelle stesse premesse le quali molti secoli or sono venivano poste a fondamento di una dottrina materialistica, da cui non poteva derivare che una morale utilitaria, vengono oggi invece indicate come una base da cui possono partire le facoltà spirituali dell'uomo per la loro ulteriore elevazione.

L'idea del finito è una vecchia conoscenza della filosofia greca, ed essa del resto è connaturata con la nostra intuizione, perchè dovunque ci avvenga di posare lo sguardo, sempre ci si presentano cose finite. Ma è innegabile che oggi questa idea del finito ha assunto un suo migliore contorno scientifico, così che all'idea dell'infinitamente grande e dell'infinitamente piccolo, reazione filosofica alla materialità del finito, si è andato sostituendo il concetto di quantità misurabili straordinariamente grandi, o straordinariamente piccole, entro i limiti delle quali dovrebbe risultare compreso tutto l'universo fisico. E qui sorge una nuova apparente contraddizione, quella cioè che la scienza entro limiti definiti abbia potuto ampliare i suoi orizzonti. Ma questa contraddizione risulta soltanto apparente per poco che si esamini a cosa conduce lo stabilire questi limiti.

Dal punto di vista fisico la negazione dell'infinito al limite superiore delle grandezze conduce in modo evidente ad ammettere che lo spazio entro cui si misurano le grandezze sia finito. Questo fa sorgere immediatamente l'altro problema di dare a questo spazio, come per tutti gli oggetti finiti, una sua particolare forma. Fin qui non vi è nulla che non sia logicamente accettabile, ma questa stessa accettazione logica implica, quando si passa a discutere della forma dello spazio, un contrasto con la nostra intuizione. Noi non possiamo immaginare lo spazio che come un continuo, ma uno spazio continuo, e che sia anche finito, non può avere altre forma di una forma curva, ed in uno spazio curvo qualunque linea congiungente due punti sarà sempre una linea curva. Matematicamente non vi è alcuna difficoltà di incurvare lo spazio; è cosa risaputa che basta aggiungere perciò una qualche nuova coordinata alle tre coordinate geometriche che definiscono lo spazio euclideo, e con ciò comprendiamo che verremo a considerare la retta ed il piano come porzioni di una linea e di una superficie curve. Dove incominciano le difficoltà è quando passiamo al campo dei fenomeni che avvengono nello spazio, perchè tutti questi fenomeni, se si propagano in uno spazio effettivamente curvo, non possono che avere curve le loro direzioni di propagazione. E poichè la fisica non ha mai tenuto conto di questo fatto, ma ha dato le leggi di propagazione dei fenomeni per lo spazio intuitivo, che è quello euclideo, così ci veniamo a trovare al punto, nell'ammettere l'idea del finito, di dover considerare tutte le leggi già dedotte per lo spazio intuitivo, come leggi di semplice approssimazione per lo spazio curvo. Il quale spazio curvo, dovendosi intendere curvo in ogni suo elemento, deve possedere un definito raggio di curvatura in ogni suo qualsiasi punto ed in ogni sua qualsiasi direzione, e se per la prima parte sarà sufficiente la combinazione di quattro dimensioni, dovremo per la seconda immaginare che lo spazio si incurvi anche secondo la direzione di una quinta dimensione esterna alla combinazione delle precedenti. L'astronomo olandese W. de Sitter ha appunto immaginato un simile spazio, supponendo il mondo come un continuo a quattro dimensioni formante la superficie di una sfera a cinque dimensioni. Il che, come qualunque altra analoga forma che si voglia attribuire allo spazio, perchè finito, è abbastanza complicato, o meglio incomprensibile, per noi esseri a tre dimensioni, abituati come siamo a dover compiere uno sforzo immaginativo pure per comprendere che è un errore il ritenere piana la superficie dell'acqua in uno stagno tranquillo, o paralleli gli spigoli di una finestra rigorosamente tracciati secondo le indicazioni del filo a piombo, o rettilinea la direzione di propagazione del moto ondoso del mare.

E se le equazioni che ci danno la rappresentazione analitica di questo spazio finito, con l'introduzione in esse di grandezze fisiche permettono di calcolarne il raggio di curvatura, l'astronomia fisica ci avverte che questo raggio, per quanto si giunga a valori straordinariamente grandi, [l'universo di De Sitter avrebbe un raggio di cinque milioni di anni-luce], resta sempre di molto inferiore alle distanze che, con sufficiente approssimazione, si calcolano per le ultime nebule impressionanti con la loro debolissima luce le lastre fotografiche poste davanti all'oculare dei moderni potentissimi telescopii. Se lo spazio infinito supera la concezione di chiunque, l'assegnare ad esso dei limiti finiti urta contro difficoltà altrettanto gravi di intuizione, e contro convinzioni in noi fortemente impresse, appunto perchè passiamo da considerazioni di spazio puro a considerazioni di spazio fisico attraverso grandezze che siamo abituati a misurare come se lo spazio fosse infinito. Eppure è da riconoscere che il principio della conservazione dell'energia, fondamento di tutte le scienze fisiche, essendo vero per un sistema isolato sottratto all'azione di forze esterne, quando venga esteso a tutto l'universo, conduce anch'esso ad un mondo finito e non infinito, e pertanto resterebbe, se mai, ancor meglio provata la necessità di una revisione delle nostre più radicate convinzioni nella quale la scienza fisica troverebbe allargati e non ristretti i suoi orizzonti.

Questo apparirà ancor meglio quando si passi all'estremo opposto nella scala delle grandezze; a considerare cioè la sostituzione dell'idea astratta dell'infinitamente piccolo con il concetto concreto di grandezze straordinariamente piccole, di cui si possa quindi sempre esprimere in numeri la misura. In questo caso, dal punto di vista fisico, si penetra nel campo delle teorie corpuscolari. Sarebbe meglio dire che si penetra in questo campo dal punto di vista chimico, perchè quelle teorie sono appunto fondamento della chimica, che ha

lità le sue basi analitiche, e come quella nuova legge non potrà che essere il frutto di una geniale e semplice intuizione, quale in altro campo ebbe Herschel per indicare come si debbano contare le stelle nel cielo e stabilire le loro distanze. Pare indubbio che occorra una preordinata concezione fisica dello spazio nei limiti della quale la nuova teoria possa compiutamente reggersi, e questa preordinata concezione implica la necessità di identificare lo spazio con qualche suo costituente. Rutherford nell'avanzare l'ipotesi che tutti gli elementi abbiano una comune origine materiale, ha aperto in questa direzione uno spiraglio di luce. Si potrebbe cioè pensare che lo spazio sia ripieno di materia rarefatta, il che del resto è in perfetto accordo con le dimensioni finite di esso, e questa materia non sia altro che nuclei di idrogeno resi neutri dal fatto che l'elettrone di ogni singolo nucleo si trova con questo a contatto. La presenza di materia diffusa in tutto lo spazio importebbe un maggior coefficiente di assorbimento per la luce, il che sanerebbe la contraddizione già notata fra il limite assegnabile al raggio di curvatura dello spazio e le distanze che l'astronomia fisica ci dà per i lontani ammassi stellari nell'ipotesi di uno spazio vuoto di materia. Trovare una spiegazione del fatto che le masse materiali si attirino resterebbe sempre una questione molto ardua; ma la presenza nello spazio di corpuscoli neutri, e quindi orientabili in tutte le possibili direzioni, costituirebbe un modello accettabile per i legami gravitazionali fra queste masse.

Se si vuole abbandonare questa concezione ed identificare con l'etere lo spazio, sembra che si debba finire con l'assegnare a quest'etere una costituzione tale che permetta la diffusione in esso di grani di etere condensato e con l'aggiungere la materia alle altre forme di energia. Tutti i fenomeni inerenti alla materia, nei loro diversi generi di movimento si risolverebbero in manifestazioni dell'etere; e poichè l'atomo avrebbe massa in quanto le sue particelle sono in movimento, bisognerebbe ricercare l'origine della gravità nelle orbite di queste particelle. L'astronomo Eddington, con considerazioni relativistiche, sarebbe tratto a riconoscere la gravità nel luogo geometrico che l'elettrone descrive in tutte le possibili orientazioni dell'atomo.

Le due concezioni non sono separate da un abisso: anzi quella di Rutherford potrebbe in qualche modo rappresentare una concezione di transizione che spiani la via alla seconda assai più radicale di essa. Così Nernst non ha escluso che nell'etere potessero originarsi o dissolversi atomi di idrogeno. La questione fondamentale sta nell'accordare la costituzione fisica dello spazio col principio di discontinuità, sopratutto dal lato della discontinuità dell'energia. La differenza fra spazio fisico e spazio puro andrebbe sempre più accentuandosi; sulla forma reale che assumerebbe lo spazio finito il divario potrebbe essere notevole.

La scienza evoluisce molto più lentamente di quanto non sembri. La prima memoria di Faraday sull'elettrolisi è del 1833. È passato quasi un secolo prima che la nuova fisica, la quale ebbe in lui un precursore, potesse pervenire alle attuali affermazioni. Talune di esse incontrano resistenze tenaci, nè le nuove teorie hanno ancora condotto a risultati pratici tali da giustificare la possibilità di un rapido decadere di queste resistenze. Oltre la lentezza della sua evoluzione, la storia del pensiero scientifico ci mostra che esso oscilla del tempo fra opposte concezioni, i risultati raggiunti in una direzione servendo successivamente di indagine nella direzione contraria. La constatazione che siamo soliti fare, che rispetto agli avvenimenti umani la storia si ripete, ha un punto di rispondenza anche nel caso delle scienze esatte. Ma l'analogia non può andare molto oltre; perchè se nei fattori morali la razza umana avesse progredito attraverso le oscillazioni storiche come la scienza ha progredito attraverso le sue, essa dovrebbe già godere, per quanto si attiene alle forme sociali di convivenza, di un grado di civiltà assai superiore a quello di cui gode; e questo ci fa pensare che tutte le teorie formulate sulla sublimazione della razza umana siano costruite su basi fragilissime.

L'indirizzo scientifico odierno è di tendere ad una unificazione dei diversi dominii delle scienze fisiche: è interessante notare che questa unificazione non potrà essere ottenuta che a prezzo di una continua collaborazione entro gli stessi laboratorii di ricerca fra i cultori delle diverse branche scientifiche: ed è interessante notarlo per comprendere al suo giusto valore il fermento di idee che può attendersi da una moderna scuola di fisica bene organizzata secondo il detto indirizzo.

Nel precisare limiti finiti la scienza fisica ha trovato motivo di ringiovanire sè stessa. Dai limiti indicati di spazio, massa, energia, derivano pure limiti per altre grandezze con queste correlative. È superfluo far considerazioni sull'importanza inerente all'aver fissato ad esempio, un limite superiore per la velocità, quello della luce, da cui prende le mosse la teoria di relatività. Concluderemo col rimarcare come tutti quei fenomeni che si esplicano in movimenti periodici si vadano raggruppando entro una scala di frequenze perfettamente definita, costituente, a così dire, una legge di armonia per tutto il creato, limitatrice, entro la varietà dei sistemi materiali, nelle loro innumerevoli combinazioni.

PIETRO COLABICH.

SINCRONIZZAZIONE ELETTRICA A DISTANZA

Recentemente il Bethenod ha trattato questo interessante argomento, del quale diamo un breve riassunto.

Egli ricorda che fino dai lavori di Marcel Deprez (1879), è stato spesso proposto, per la sincronizzazione a distanza di due movimenti di rotazione, il seguente dispositivo:

Alla stazione di partenza si trova un commutatore ruotante, in comunicazione con una sorgente a corrente continua, il quale trasforma la detta corrente in corrente polifase di un ordine qualsiasi. La stazione di arrivo comprende un motore sincrono di tipo normale il quale tende evidentemente a ruotare sincronicamente col commutatore della stazione di partenza.

In questo complesso possono aversi numerose variante: difatti molte ne furono ideate, specialmente per sopprimere le scintille al commutatore, per assicurare un accoppiamento a distanza il più rigido possibile, ecc. Tuttavia, fino ad oggi, gli impianti in questiono hanno sempre presentato diversi inconvenienti tra cui ricordiamo i seguenti:

Quando la velocità di rotazione aumenta, si producono negli avvolgimenti indotti del motore sincrono delle forze elettromotrici di induzione che tendono a far decrescere in modo assai sensibile la corrente che passa nel motore in questione, e per conseguenza diminuisce notevolmente la coppia massima disponibile sopra il suo albero.

Reciprocamente se la corrente a velocità elevata è sufficientemente grande per ottenere la coppia voluta, questa corrente diventerà esagerata alle basse velocità e alle fermate. Può in tal caso avvenire un guasto nel motore per eccessivo riscaldamento. S'intende che le forze elettromotrici in questione si compongono della forza contro-elettromotrice propriamente detta, che viene creata dal flusso risultante e dalla forza elettromotrice corrispondente alla reattanza delle perdite.

Si può rimediare a questo grave inconveniente sostituendo all'alimentazione a tensione costante, una alimentazione a corrente costante. Il momento critico del motore sincrono diviene allora indipendente dalla frequenza, e perciò dalla velocità, per una data eccitazione.

Per ottenere una alimentazione a corrente costante, vi sono evidentemente numerosi dispositivi applicabili allorchè la potenza in giuoco è moderata. Così, p. es., si può inserire al posto di partenza, nel circuito della sorgente continua, un reostato automatico comandato da un dispositivo amperometrico anch'esso sottoposto all'azione della corrente di alimentazione del motore sincrono.

Un'altra soluzione, talvolta sufficientemente approssimata, consiste nel manovrare questo reostato mediante un regolatore a forza centrifuga, calettato sull'asse del commutatore. Nel caso di impianti di maggiore potenza, si può anche usare come relais, tra il commutatore e il motore sincrono, una generatrice polifase a collettore, provvista di preferenza di un avvolgimento serie di compensazione. L'avvolgimento di eccitazione è allora alimentato indipendentemente, sotto frequenza variabile, mediante il commutatore del posto di partenza, e il dispositivo amperometrico, mantenendo costante la corrente di alimentazione del motore sincrono, agisce automaticamente sul circuito di eccitazione così formato.

Allorchè si hanno parecchie macchine ricevitrici, esse possono esser fatte funzionare ad intensità costante, montandole in serie. Si può anche usare con una potenza notevole poichè questa agisce sull'eccitazione della generatrice.

M. M.

LA SUPER-ETERODINA

Questa comunicazione ha per iscopo di descrivere lo sviluppo del dispositivo super-eterodina dal periodo della guerra, fino al giorno d'oggi, in cui il suo impiego come ricevitore di trasmissioni di radioaudizioni circolari, sembra rispondere perfettamente allo scopo.

L' invenzione di questo sistema, data fin dall' inizio del 1918. Le sue caratteristiche tecniche furono rese pubbliche nel 1919. Dopo tale data, è stato fatto un largo uso di questo apparecchio nella ricezione a lunga distanza delle stazioni di broadcasting.

Ma se di fronte ad altri sistemi di ricezione quello della supereterodina era di indiscussa superiorità, questo ricevitore, non poteva d' altra parte, essere utilizzato se non da ingegneri o da dilettanti molto esperti.

Anni interi di sforzi considerevoli nei diversi rami della scienza hanno portato un tale miglioramento nelle lampade, trasformatori, e altre parti della super-eterodina che è ora possibile di offrire al pubblico, un ricevitore di facile maneggiamento.

Le origini della Super-Eterodina.

Nella prima parte dell' anno 1918, grazie al Gen. Ferrié ed ai suoi collaboratori, l' esercito americano fu munito di apparecchi francesi, ma era evidente che un tale stato di cose non poteva durare, e che era assai imperiosa una rapida soluzione di tale problema.

Durante l' anno 1917, avevo fatto uno studio molto profondo del fenomeno dell' eterodina e dei suoi effetti sulla rivelazione.

Il principio ed i vantaggi di tale metodo furono precedentemente descritti e trovo inutile darne ora, che esso è tanto conosciuto, delle nuove delucidazioni.

Dopo lunghe ricerche sperimentali, fu costruito un amplificatore ad 8 lampade.

Esso comprendeva: Una lampada rivelatrice, un eterodina a parte, tre stadi di amplificazione ad alta frequenza, una seconda lampada rivelatrice e due stadi di amplificazione a bassa frequenza.

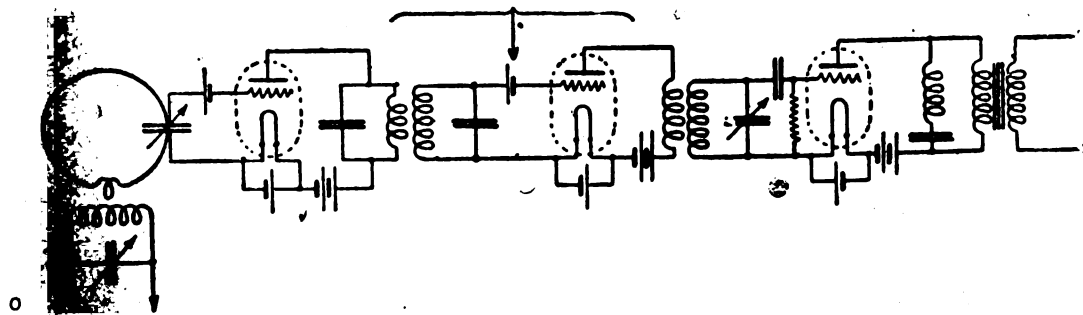



Fig. 1. - Primi circuiti Armstrong. O: oscillatore; A: 3 stadi amplificazione.

La scoperta dell' eterodina, fu dovuta a circostanze speciali.

Le lampade americane, erano incapaci di rispondere ad una condizione speciale e assai importante, richiesta dall'esercizio americano.

Si tratta di ricevere segnali ad onde smorzate su frequenze dai 500000 ai 3.000.000, con un minimo di regolazioni che potessero permettere un rapido cambiamento della lunghezza d' onda.

Le difficoltà tecniche di tale problema sono troppo conosciute perchè sia il caso di insistere.

I Signori Round in Inghilterra e Latour in Francia, grazie ai lavori degni di nota compiuti durante la guerra, erano riusciti a costruire degli amplificatori H. F. a trasformatore aperiodico che copriva la gamma di frequenze dai 50.000 a 1.200.000, come pure degli amplificatori che funzionavano per un frequenza di 2.000.000.

I risultati erano stati ottenuti per mezzo dell' uso di lampade e di trasformatori del minimo di capacità.

Fu mantenuto il segreto su tali informazioni.

Quando l' America entrò in guerra, non si prestò nessuna attenzione alla capacità delle lampade del tipo adottato, di modo che era impossibile avere dei ricevitori molto sensibili per le onde corte, e di possedere apparecchi che convenissero alle ricerche goniometriche.

Gli stadi intermedi di amplificazione a. f. erano accoppiati da trasformatori senza ferro, costruiti per una frequnza di 100.000 periodi, con un dispositivo per produrre e regolare il fenomeno di reazione.

L' amplificazione del voltaggio, misurata all' entrata della seconda lampada rivelatrice, (funzionando l' amplificatore al di qua del limite di innescamento), fu trovata equivalente ad un' amplificazione a. f. di 500.

L' accordo di tali circuiti (vedi fig. 1) diede ottimi risultati, ma la presenza del dispositivo di reazione nell' amplificatore ad una media frequenza intermedia, rendeva assai delicato il suo maneggiamento.

La regolazione della frequenza delle oscillazioni dell' eterodina, faceva variare la corrente di placca della lampada rivelatrice, come pure la resistenza che questa lampada introduce nel sistema amplificatore, e modificava, il regime d' innescamento.

L' armistizio sopravenne in quell' epoca, e verso la fine del 1919, per determinare i risultati che si sarebbero potuti ottenere spingendo il funzionamento dell' eterodina all' estremo suo limite, l' amplificatore intermedio fu montato in amplificatore a resistenze, esso comprendeva cinque lampade tipo.

L' amplificazione del voltaggio di tali sistema era compresa tra 5000 e 10.000.

Quantunque amplificazioni superiori si siano potute ottenere, un apparecchio comprendente: due lampade usate quali convertitori di frequenza, un amplificatore intermedio di cinque lampade, un rivelatore ed uno stadio di bassa frequenza su un quadro di 1 metro, forniva un' amplificazione considerevole: l' intensità dei segnali era l' unico ostacolo.

Paul Godley, si è servito di un' eterodina per ricevere i dilettanti americani in Iscozia.

La sensibilità della super-eterodina fu dimostrata durante l' inverno 1919-1920 quando i segnali ad onde smorzate delle stazioni di dilettanti della costa ovest e della telefonia dei piroscafi nel sud, furono ricevuti nelle vicinanze di New-York su quadro di un metro.

Uno dei migliori risultati realizzati per mezzo di tale sistema di ricezione, fu probabilmente quello che permise a Paul Godney a Ardrossan in Iscozia, di ricevere i segnali di un gran numero di stazioni dilettanti degli Stati Uniti, di cui diverse ad onde smorzate.

L' apparecchio adoperato da Paul Godney, era composto di una lampada rivelatrice funzionante in generazioni un' eterodina separata, quattro stadi di media frequenza con accoppiamento a resistenze, una seconda rivelatrice e due stadi di amplificazione B. F.

Quantunque assai difficile a misurarsi, l' amplificazione del voltaggio ottenuto sembrava essere da 3000 a 5000.

Con l' apparizione delle stazioni di broadcasting, e l' aumento rapido del numero di stazioni, e per conseguenza dei cambiamenti di disturbi la super-eterodina prese una nuova importanza.

Questa importanza era dovuta non alla sua maggiore sensibilità nè alla sua molto spinta selettività, ma alla sua semplicità di regolazione.

Di solito, si usa offrir[illegible]co degli apparecchi [illegible]ichiede[illegible] una gran quantità di regolazion[illegible] o che funzionano su una data frequenza. Sarebbe però assai opportuno e vantaggioso, di fissare una volta per sempre al laboratorio, un certo numero di queste regolazioni e di non lasciarne che una piccola parte tra le mani degli utenti.

La super-eterodina, risponde a queste condizioni. La soluzione consiste nella costruzione di un amplificatore di [illegible]enza, e inoltre, in una banda di 5000 periodi al disopra ed al disotto di questa.

Le sole regolazioni da effettuarsi sono quelle necessarie al cambiamento della frequenza delle oscillazioni.

Tali regolazioni sono indipendenti l' una dall' altra e possono essere effettuate anche da persone non esperte.

L' autore ed il sig. HARRY HOUCK costrussero nel 1922 un apparecchio di questo tipo.

Il primo modello.

Il montaggio era costituito da uno stadio di a. f. (trasformatore non accordato) una lampada rivelatrice, una eterodina a parte, un amplificatore intermediario a trasformatori a ferro, che dovevano coprire una gamma di frequenza di 20.000 a 30.000, un secondo rivelatore e due stadi di amplificazione a bassa frequenza.

Le lampade adoperate erano le UV-201-A.

La fig. 2 mostra la realizzazione pratica dell' apparecchio; la fig. 3 il suo schema teorico.

Per evitare contatti fra i vari stadi, le lampade sono racchiuse entro schermi metallici.

L' impiego di uno stadio di amplificazione in alta frequenza, prima del primo rivelatore, possiede come principale vantaggio quello di evitare un accoppiamento tra il quadro ed il circuito oscillante

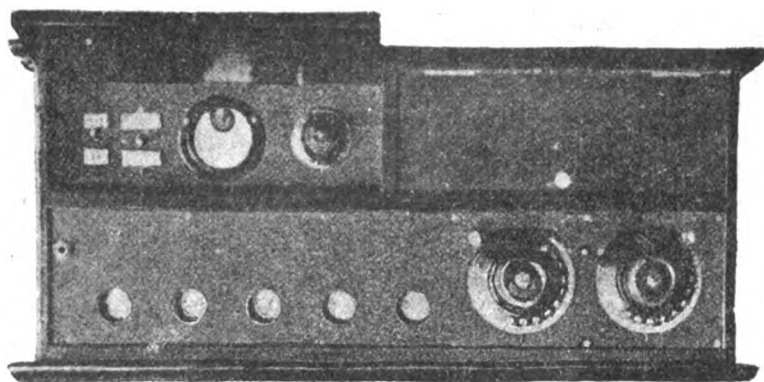



Fig. 2. - Realizzazione pratica del primo Apparecchio Armstrong.

Esperimenti fatti hanno dimostrato che, quando un oscillatore di tipo comune era impiegato, era necessario di accoppiarlo molto forte con circuito del quadro, trasmettere una potenza sufficiente. L' accoppiamento molto stretto, intralcia le regolazioni e le rende dipendenti le une dalle altre.

Per evitare tale inconveniente e permettere delle regolazioni stabili, uno stadio di amplificazione ad alta frequenza, (per trasformatore non accordato) è stato utilizzato e l' eterodina è stata accoppiata a questo trasformatore.

Tale dispositivo elimina la reazione, diminuisce l' irradiamento ed accresce la selettività.

I risultati che si speravano da questo dispositivo, furono ottenuti.

La selezione era tale che, stazioni mai ricevute fino allora causa i disturbi, furono sentite in buonissime condizioni.

Ma quantunque tale apparecchio avesse il miglior rendimento possibile, era proibitivo dato il suo prezzo.

Il consumo del filamento era di 10 ampères e la capacità della batteria doveva essere troppo considerevole.

L' invenzione delle lampade a debole consumo, permise una fabbricazione più economica dell' apparecchio. Esso venne montato con lampade tipo WD11 e la sensibilità ne rimase quasi uguale.

Questo era già un gran passo, ma il prezzo dell' apparecchio era ancora troppo alto.

Scoperta del principio della seconda armonica.

Si è provato in seguito a dare ad una stessa lampada diverse funzioni. Così per l' oscillatore riparato, è sembrato utile fare la prima rivelazione per mezzo dell' eterodina, ciò che economizzava una lampada.

Questi esperimenti furono effettuati da tempo in Francia, ma salvo le lunghezze d' onda molto corte, i risultati non furono mai soddisfacenti, quando era utilizzata una frequenza intermediaria di potenza molto alta.

La ragione era la seguente: Se era adoperato un solo circuito oscillante, il disaccordo necessario per la produzione dei battiti, determinava l' ampiezza delle oscillazioni, ed annullava il guadagno di una lampada.

Se due circuiti sono utilizzati sull' oscillatore, l' uno accordato sulla lunghezza di onda dei segnali casuali, l' altro oscillante sulla frequenza dell' eterodina, causa la debole differenza tra queste frequenze l' accordo di uno di tali circuiti, provoca il disaccordo degli altri. Lo schema classico, è dato nella figura 3.

Un' eccellente soluzione di questo problema fu proposta dal sig. Houck.

Egli fece la connessione tra due circuiti all' oscillatore, l' uno accordato alla frequeza delle oscillazioni incidentali, l'altro circuito

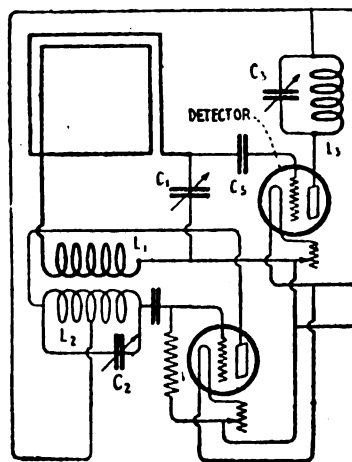



Fig. 3 - Schema teorico del primo Apparecchio Armstrong.

generatore di oscillazioni, oscillante ad una frequenza tale che l' armonica 2 di questa frequenza, produca la frequenza intermediaria ricercata.

La fig. 4 indica tale montaggio.

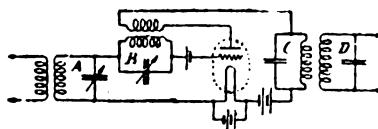



Fig. 4. - Sistema Houck della seconda armonica.

Su questo schema il circuito oscillante A è accordato sui segnali incidentali, il circuito B è accordato alla metà della frequenza delle oscillazioni intermediarie.

Il fenomeno in giuoco in questo apparecchio è lo stesso che quello della supereterodina comune.

Causa l' azione poco simmetrica della lampada, le oscillazioni armoniche sono prodotte. L' armonica 2 produce dei battiti con le oscillazioni incidentali, questi battiti sono rivelati per fornire le oscillazioni di frequenza intermedia le quali sono trasmesse all' amplificatore dei circuiti C e D.

Per il fatto stesso che i circuiti A e B sono accordati a frequenze che differiscono del 100 per 100 circa, il disaccordo dell' uno non influisce sull' altro.

Il problema posto precedentemente si trova risolto e, inoltre, l' irradiatore è praticamente eliminato.

Il secondo passo nella riduzione del numero di queste lampade, consisteva nel far assolvere all' amplificatore alta frequenza, la parte di amplificatore delle oscillazioni intermediarie.

Questo ha potuto essere realizzato senza troppe difficoltà perchè l' estensione molto debole delle oscillazioni della prima lampada, impedisce alla griglia di diventar positiva rapporto al filamento.

L' accordo di tali circuiti è indicato nella figura 5.

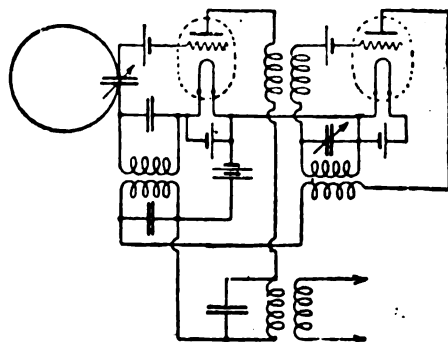



Fig. 5. - L' amplificatore a. f. come amplificatore della frequenza intermedia.

I segnali ricevuti dal quadro, sono amplificati dalla prima lampada, applicati alla griglia dell' oscillatore a armonica 2, per mezzo di un trasformatore alta frequenza non accordato. I battiti sono in seguito rettificati dalla seconda lampada producente così delle oscillazioni di frequenza intermediaria che sono applicate alla griglia della prima lampada, amplificate ed applicate al secondo stadio dell'amplificatore intermedio

La figura 6 descrive tale disposizione.

In questo montaggio, il secondario del primo trasformatore dell' amplificatore intermediario, è connesso alla griglia della prima lampada e messo in parallelo sul circuito del quadro.

Il dispositivo di messa in parallelo dei circuiti, evita le numerose oscillazioni parassite come pure la ricezione dei segnali, in modo diretto dall' amplificatore intermediario.

I perfezionamenti portati in seguito al trasformatore dell' amplificatore intermediario, permisero con due stadi solamente, di ottenere tutta l'amplificazione desiderata.

Causa la grande amplificazione, i segnali di una stazione poco distante introdussero delle distorsioni.

Il controllo del fattore di amplificazione dell' amplificatore intermedio, è necessario. Un certo numero di metodi, rispondono efficacemente a tale scopo (regolazione del voltaggio griglia con un potenziometro): la più semplice sembra essere la regolazione del riscaldamento dei filamenti dell' amplificatore intermediario.

Questi perfezionamenti furono portati all' apparecchio ricevente che misura 40 cm. per 25 cm.

Esso contiene le batterie, il quadro, ed il meccanismo dell' altoparlante

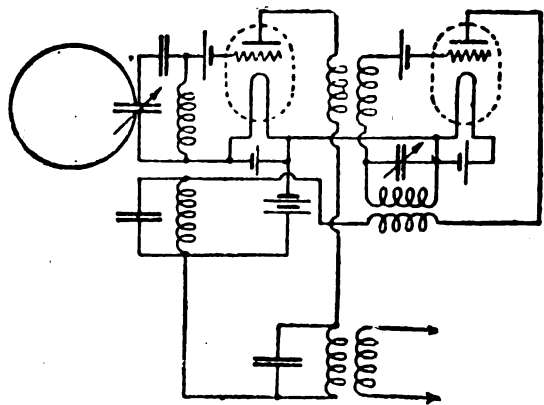



Fig. 6. - Lampada a. f. o lampada oscillatrice.

I risultati furono molto soddisfacenti e, di notte i segnali delle stazioni di Chicago ed Atlanta furono ricevuti in altoparlante nelle vicinanze di New-York.

L' apparecchio era composto di 6 lampade ma queste 6 lampade potevano essere alimentate da batterie a secco.

Un' idea della sensibilità dell' apparecchio e della sua facilità di regolazione, può essere messa in evidenza da un fatto avvenuto durante gli esperimenti transatlantici dei mesi di Novembre e Ddicembre 1923. Il 1 Dicembre, due persone, non possedenti alcuna cognizione tecnica, ricevettero in altoparlante il broadcasting di Londra. Questo ebbe luogo a Merrimac (Massachusetts) e costituisce uno dei primati di ricezione su apparecchio portatile.

Con lo stesso apparecchio ed un quadro di 1 m., questi segnali di stazioni di broadcasting della costa del Pacifico, furono ricevuti in altoparlante nelle vicinanze di New York, in una media da tre a quattro volte alla settimana.

La sola difficoltà di ricezione era portata dalla intensità delle atmosferiche.

Il tipo di apparecchio descritto è ora commerciale sotto la forma descritta nella fig. 7.

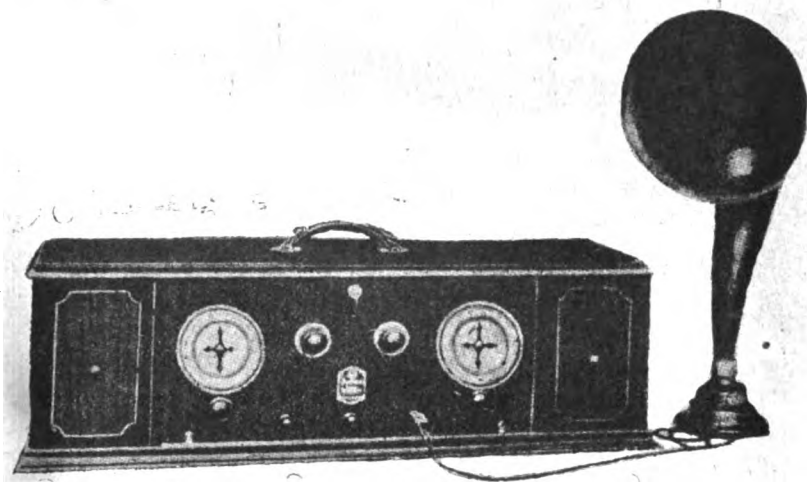



Fig. 7. - Supereterodina tipo Armstrong.

Questi risultati dimostravano la possibilità di costruzione di un ricevitore del tipo super-eterodina trasportabile di facile maneggiamento.

I lavori ulteriori non serviranno che a perfezionarne la selettività e la facilità di costruzione.

EDWIN ARMSTRONG.

Dal Laboratorio all' Officina.

Un anno fa circa, fu attirata l' attenzione della Westinghouse Electric and Manufacturing Co., e della Radio Corporatio of America sulle qualità e vantaggi di questo dispositivo ricevente. Tali vantaggi, furono immediatamente osservati dal sig. David Sarnoff che mise in opera tutte le risorse dei laboratori delle due Compagnie.

La difficoltà di portare a compimento in brevissimo tempo la fabbricazione industriale di questo apparecchio, era considerevole.

Fu pertanto realizzata grazie all' assiduo ed instancabile lavoro degli ingegneri. Numerosi perfezionamenti ed anche nuovi miglioramenti vi furono portati. Naturalmente ne è meritevole il loro autore.

Uno stadio di amplificazione a bassa frequenza fu aggiunto in seguito, per assicurare il funzionamento del ricevitore all' interno dei mobili metallici.

Resistenze autoregolatrici

Sovente tanto nei laboratori quanto nelle installazioni industriali si presenta il bisogno del mantenimento di una corrente di intensità costante servendosi di un generatore la cui tensione sia suscettibile fra limiti piuttosto larghi.

Per esempio tale necessità è sentita nel campionamento degli istrumenti di precisione, nel funzionamento delle dinamo elettriche per l' illuminazione dei treni, in certi relais telegrafici ecc.

Il problema del mantenimento di una corrente costante sotto una tensione variabile non è nuovo essendo già stato posto allorchè è stata inventata la lampada Nernst.

Si sa infatti che il filamento di questa lampada offre una caratteristica marcatamente discendente, di guisa che una sopratensione relativamente debole provoca in essa un accrescimento di intensità considerevole, suscettibile di mettere istantaneamente il filamento fuori servizio.

E' noto anche come il Nernst aveva superata questa difficoltà; egli poneva, in serie col filamento una resistenza costituita da un filo di ferro immerso nell' idrogeno, filo la cui caratteristica ha un andamento esattamente inverso di quello proprio al filamento Nernst.

L' insieme filamento–resistenza v . allora percorso da una corrente di intensità praticamente costante qualunque siano, entro certi limiti d' altronde sufficientemente estesi, le variazioni della tensione applicata.

Una proprietà assai curiosa delle resistenze formate da un filo di ferro di piccolo diametro (dell' ordine del decimo di millimetro), immerso nell' idrogeno e costituita dalla influenza che ha la pressione del gas sulla forma della caratteristica del filo suddetto.

Portando in diagramma come ascisse le tensioni applicate alle estremità del filo di ferro e come ordinate le intensità della corrente che lo percorre, si avranno per uno stesso filo varie curve corrispondenti alle varie pressioni dell' ambiente di gas idrogeno in cui è situato il filo. Queste curve hanno il peculiare andamento del fenomeno della saturazione, cioè iniziano con un tratto ascendente in comune e poi deviano ad una ad una per assumere un andamento avvicinantesi all' orizzontale corrispondente ad una determinata intensità di corrente.

Per un determinato campione di filo (0,7 millimetri di diametro) quando la funzione varia da 10 a 25 Volt, in uno di questi tratti orizzontali la corrente resta costante nell' ambito dell' un per cento, la temperatura del filamento essendo prossima ai 500 gradi centigradi. Le condizioni migliori si hanno per una pressione ambiente di 100 millimetri di mercurio nel qual caso la corrente è di circa 0,4 ampere.

La spiegazione di questo comportamento va ricercata in quanto segue: Le leggi di Ohm e di Joule forniscono per la tensione applicata E, l' intensità di corrente I, la resistenza del filamento R e la potenza dissipata P, le relazioni:

$$I = \sqrt{\frac{P}{Q}}, \qquad E = \sqrt{P R}$$

La resistenza del filamento non è però una costante, ma dipende dalla temperatura T_1 di esso e, d' altro canto, l' energia dissipata dipende non solo dalla temperatura T_1, ma anche da quella T_2 dell' ambiente e dalla pressione p del gas che circonda il filamento. Si potrà dunque scrivere, eliminando T_1

$$I = f\,(E, p, T_2) = (E, p)$$

qualora si consideri la temperatura del mezzo come una costante.

Si comprende quindi come esista una pressione del gas in corrispondenza della quale l' intensità risulta indipendente dalla tensione, almeno entro certi limiti.

Il fatto che ha grande importanza pratica in favore dell' adozione del ferro per queste resistenze regolatrici e che, per esse, si hanno da un canto limiti estremamente estesi di tensione e di intensità e che da un altro canto la dissipazione di energia per centimetro quadrato di superficie è abbastanza basso non richiedendosi che temperature relativamente ridotte.

Oltre al ferro sono stati sperimentati altri corpi, come il tungsteno, il nichel ed il platino, ma nessuno ha presentato i tratti orizzontali di caratteristica che possiede il ferro.

Queste resistenze autoregolatrici si vendono in commercio, hanno la forma delle comuni lampade ad incandescenza e sono generalmente dimensionate in modo da lasciar passare una corrente di un ampère allorchè la tensione dei terminali varia ad esempio dai 100 ai 300 Volt.

L' energia dissipata è poi nettamente inferiore a quella che consumano gli apparecchi regolatori basati sul principio del ponte di Wheatstone.

DOTT. GIULIO ELLIOT.

LA RADIO E L'AVIAZIONE

Ad Ostia-foce, dove in pochi giorni sorse un idroscalo con relativa strada di accesso per l'inizio di un servizio regolare di passeggeri e bagagli, è stata inaugurata, la linea perciò comincio senz' altro a descriverne gli impianti r. t. che sono stati oggetto di preoccupazione speciale da parte della Società di Navigazione, che ha voluto dotare i propri

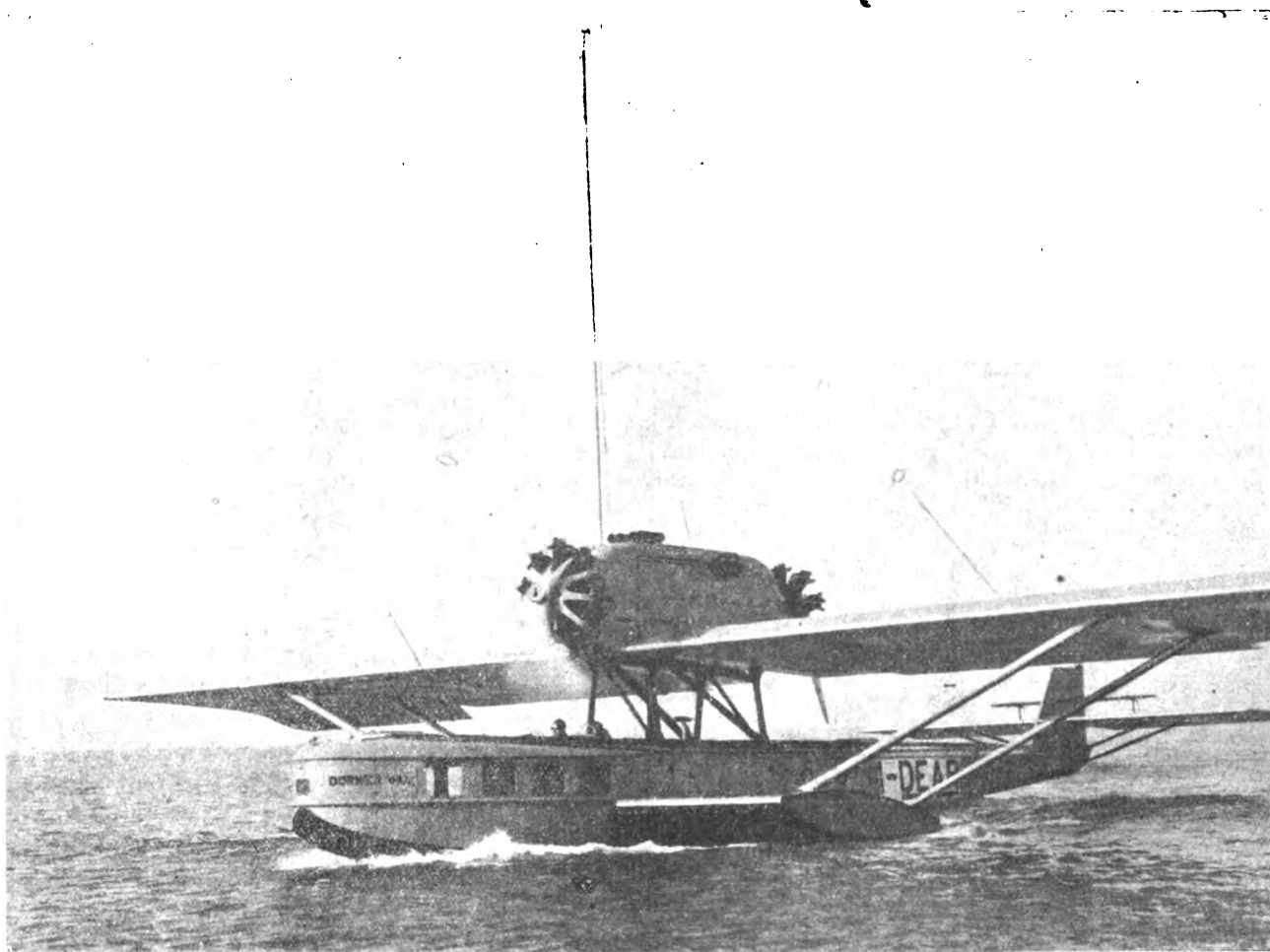



Fig. 1. - L'aereo di fortuna dell' idrovolante a mare.

aerea *Genova-Palermo*, gestita dalla Soc. Anon. Navigazione Aerea di Genova coi suoi idrovolanti tipo *Dornier Wall.* apparecchi già aeronauticamente perfetti di tutte le comodità ed i vantaggi che la radio moderna a loro può fornire.

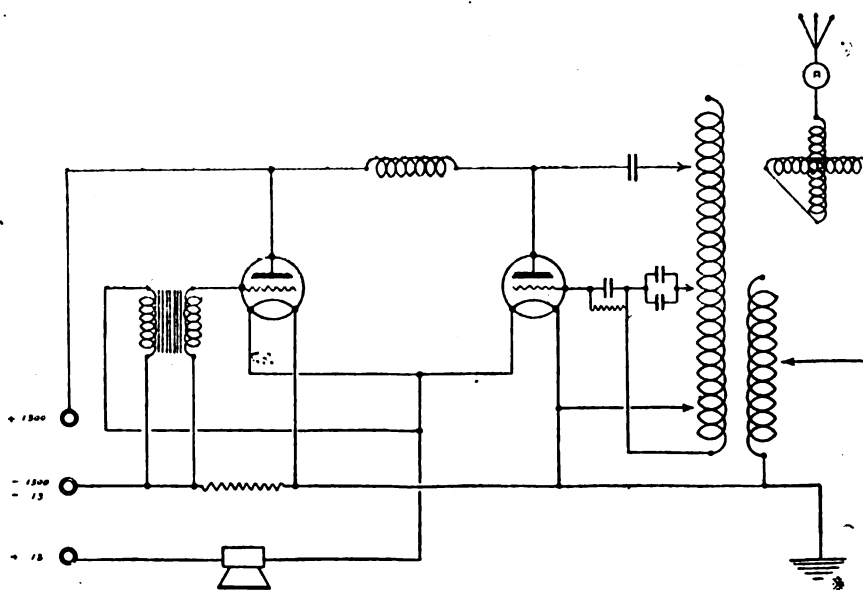



Fig. 2. - Lo schema teorico dell'impianto di emissione.

Non é il caso che io mi dilunghi nel descrivere ed anche decantare i pregi tecnici e la sicurezza di volo che caratterizza gli idrovolanti costruiti a Marina di Pisa e

Fu incaricata di tale compito la Società Anonima « Radio-Italia » che già varie forniture del genere ha eseguito ad altre Società di Navigazione Aerea testè sorte, e

fu scelta come stazione r. t. di bordo il tipo A 81 D 2 da 50 Watts antenna che realizza con la maggior semplicità di manovra possibile, tutti i perfezionamenti che la tecnica radio odierna ha potuto raggiungere. Tale stazione r. t. può trasmettere in telegrafia modulata e continua ed in telefonia e, colla semplice manovra di un commutatore, si può passare da un sistema ad un altro.

— *Alimentazione.* — L'alimentazione applicata ai Dornier forniti di motori di propulsione tipo *Roll Royce* è stata ottenuta a mezzo di un gruppetto costituito da un motore a scoppio a 2 tempi di 4500 giri accoppiato ad una generatrice a doppio collettore: 12 V. per la bassa tensione e 1300 V. per la tensione anodica. Tale gruppetto ha dato sufficienti prove di pronto funzionamento mantenendo il numero dei giri costante grazie ad un regolatore a forza centrifuga docile. Sui Dornier Wall forniti di motori di propulsione tipo *Jupiter* furono installate le generatrici mosse da una elica monopala a velocità costante grazie ad un dispositivo centrifugo a molla che ne fa variare il passo a seconda della velocità dell'idrovolante.

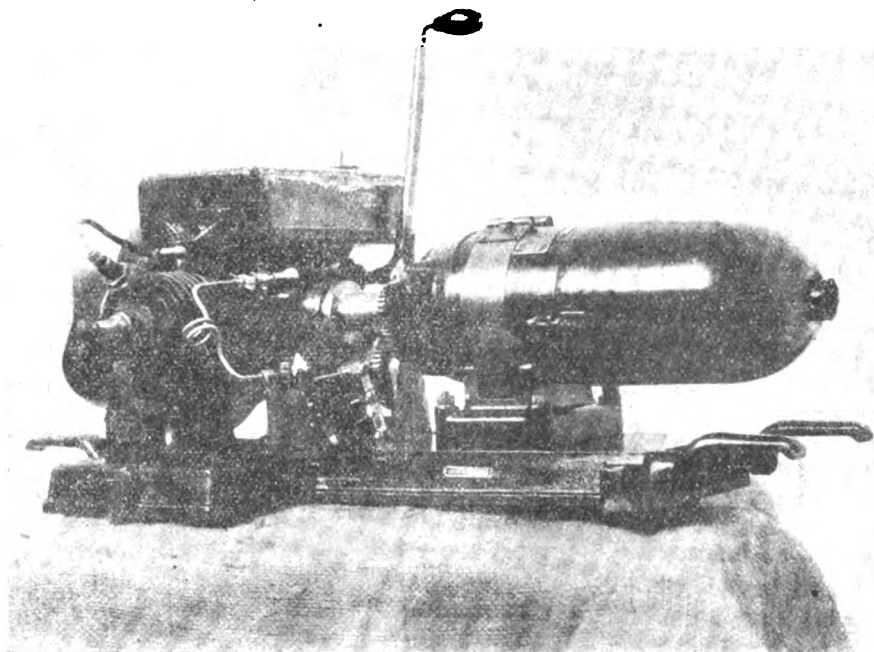



Fig. 3. - Il gruppo elettrogeno per la corrente dell'idrovolante a mare.

Per la ricezione si utilizza un semplice ricevitore a tre valvole con montaggio autodina con gamma di lunghezza d'onde compresa fra 300 e 1000 m. e che l'esperienza ha dimostrato essere più che adatto ad eliminare disturbi locali, sia meccanici, grazie ad un sistema di sospensioni elastiche che smorza ogni vibrazione nociva, sia elettrici (scintillio delle candele, di magneti, ecc.), grazie ad uno schermo metallico perfetto che non permette l'influenza di detti fenomeni esterni sui circuiti interni del ricevitore.

La trasmittente è stata per esigenza di installazione suddivisa nelle seguenti parti:

— *Trasmettitore* propriamente detto comprendente:

il pannello delle valvole (due triodi da 50 Watts);

il pannello delle self. (con tutte le prese a spina per realizzare varie lunghezze d'onda);

il commutatore per il passaggio istantaneo su cinque lunghezze d'onda a scelta comprese fra 450 e 1000 m.;

il commutatore per mettere le valvole in parallelo in caso di trasmissione in telegrafia.

— *Variometro* fornito di:

commutatore per cinque lunghezze d'onda e bottone di comando per variare l'accoppiamento.

— *Scatola dei comandi* comprendente:

1 commutatore per passare dalla trasmissione alla ricezione od alla posizione di riposo;

1 commutatore per passare dalla telefonia alla telegrafia con onde persistenti o modulate;

1 reostato d'accensione.

— *Pannello* di misura comprendente:

1 amperometro d'antenna;

1 Milliamperometro di placca;

1 Voltmetro per la tensione dei filamenti delle trasmittenti.

— *Ricevitore*, a tre valvole. montaggio autodina schermato per onde da 300 a 1000 m.

Fig. 4. - Il complesso valvole di emissione.

L'alimentazione dei ricevitori è completamente separata ed è fatta a mezzo di batterie di accumulatori e di pile a secco.

— *Sistema irradiante.* — Il problema dell'aereo, tutt'altro che semplice, è stato brillantemente risolto fornendo alla stazione r. t. due sistemi di aereo.

Uno per la trasmissione in volo, costituito da un rullo di filo a treccia che quando si vuol usare la stazione r. t. si svolge al disotto dell'apparechio, l'altra costituito da un aereo tubolare a due campate fissate rispettivamente

alle estremità della carlinga e sostenute da un albero a cannocchiale leggero che si può issare in pochi secondi. Con questo sistema la trasmissione può anche effettuarsi quando l' apparecchio per un forzato ammaraggio debba servirsi della radio per i segnali di soccorso.

Il contrappeso, in entrambi i casi, è costituito dalla massa metallica dell' apparechio e nel caso dei Dornier Wall à ottimo essendo tali idrovolanti a struttura metallica.

Il peso totale dell' antenna di fortuna è di Kg. 3.600.

Le prove fatte con tali stazioni sono state più che soddisfacenti ed il sottoscritto a bordo dell' idrovolante Wall 47 pilotato dall' on. Locatelli nel viaggio di inaugurazione Ostia-Napoli ha potuto trasmettere a più di centocinquanta chilometri in telefonia usando l' onda di 600 m. realizzando delle comunicazioni con piroscafi in navigazione.

Questi risultati segnano senza dubbio un gran progresso nella radio che ha voluto portare il suo contributo anche ai navigatori dell' Aria permettendo loro di sentirsi più vicinl alle basi terrestri e di poter contare su di un mezzo sicuro di chiamate di soccorso in caso di un incidente che li obblighi ad ammarrare.

ING. A. MORATA

SULLA PROTEZIONE DEGLI ISOLATORI

Le linee telegrafiche e telefoniche di secondaria importanza si sviluppano su strade ordinarie e qualche volta in località impervie e pertanto riescono poco agevoli la manutenzione e la sorveglianza.

Ad aggravare questa condizione di fatto, c' è la mania dei giovani campagnuoli, di esercitarsi al tiro di frombola, prendendo come bersaglio i bianchi od anche grigi isolatori applicati ai pali.

Il danno causato in tale maniera è dei più rilevanti, sia per il frequente ricambio degli isolari, sia per la diminuzione dell' isolamento fra il tempo della rottura e quello della sostituzione dell' isolatore.

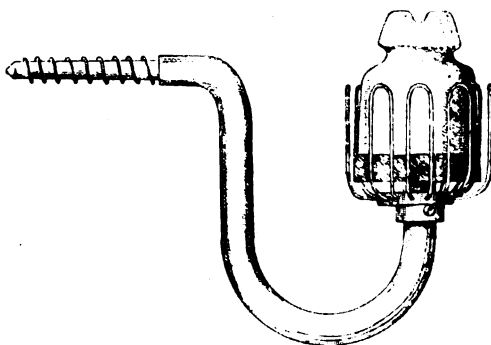
Molti tentativi vi sono stati escogitati per proteggere gli isolatori dagli urti di sassi lanciati con forza; tuttavia solo il sistema Austriaco ha dato risultati pratici.

Detto sistema consiste nel corazzare la superficie esterna dell' isolatore, mediante un mantello di acciaio, sopra il quale viene fissato il filo di comunicazione.

Evidentemente viene perduta, agli effetti dell' isolamento, tutta la superficie esterna; restando solo le parti interne della campana.

Inoltre il peso ed il costo sono assai aumentati.

Nel 1898 ho contribuito all' impianto del telegrafo sulla linea di trasporto di energia da Paderno a Milano della Società Edison, combattendo gli effetti induttivi con opportune applicazioni di capacità, secondo il metodo che oggi corre sotto nome inglese e poichè si temeva la rottura degli isolatori da parte dei soliti frombolieri ebbi occasione di studiare una protezione esterna da fissarsi al braccio portaisolatore.

Detta protezione a forma di conchiglia ritagliata a carciofo non ebbe applicazione, poichè i frombolieri temono forte gli effetti dell' alta tensione e non si avvicinano alle condutture.

Oggi però che lo sviluppo delle reti in aperta campagna moltiplica le probabilità di rottura e l' ammontare dei danni, ho pensato di riprendere l' antico mio progetto e di offrirlo a tutti coloro cui possa servire, senza alcun diritto di privativa.

La figura dà una idea sommaria del sistema che oggi reputo più opportuno, per evitare l' accumularsi della polvere e per poter sorvegliare l' isolatore a distanza e ripulirlo con facilità.

Un anello di ferro o di ghisa dolce tornito a flangia, porta una serie di forcelle o di acciaio debitamente ricurvate.

Una vite fissa l' anello all' altezza voluta; le forcelle sono abbastanza elastiche per attutire i colpi dei sassi, i quali vengono facilmente deviati.

E' logico che la specie di cestino proposto debba cambiare le dimensioni a seconda della forma dell' isolatore adoperato; ma comunque non sarà possibile allontanarsi dalla semplicità del disegno qui tracciato.

G. BANZATI.

LA CENTRALE DI RUMMELSBURG

La migliore utilizzazione del combustibile

Questa Centrale elettrica, attualmente in costruzione in Germania, avrà una potenza da 500 a 600.000 KW ed essa rappresenta l' esempio di un impianto nel quale si è cercato di spingere al massimo grado il rendimento del combustibile adoprato per la produzione del vapore. Merita quindi di conoscere i particolari di questo impianto, nel quale nei primi tempi del suo funzionamento verranno installati tre soli gruppi turbo-alternatori principali da 70.000 KW ciascuno e tre turbo-alternatori a presa di vapore da 10.000 KW.

Fino ad ora una temperatura alla turbina, superiore a 350° centigradi, veniva raramente raggiunta. Attualmente invece la temperatura di 400° centig. alle turbine viene considerata in molti casi come normale, ed è perfino superata. In Germania però non si desidera superare questa temperatura, anche con piccolissime velocità di vapore, giacchè si considera che l' economia delle calorie non è tanto importante quanto la sicurezza del servizio. L' adozione della temperatura del vapore, come pure della sua velocità e della sua umidità ammissibile nella parte a bassa tensione della turbina, costituisce un criterio per l' applicazione della pressione massima di 35 Kg. alle caldaie, la quale corrisponde ad una temperatura del vapore di circa 415° centigradi. Ciò fa ritenere che il vapore, nelle parte elevata della turbina, contenga una percentuale d' acqua del 10 al 15 $_0/^0$ e questa umidità è ammissibile con piccole velocità del vapore. La pressione di 35 Kg. al massino è stata naturalmente stabilita senza tener conto del surriscaldamento intermediario. Ma si può domandare se è vantaggioso impiegare questa pressione in tutti i casi. La risposta può esser data soltanto da un calcolo delle condizioni economiche del mercato, fatto per ogni caso particolare.

Più grande è la capacità di una centrale, più elevato è il suo fattore di carico e più l' impiego dell' alta pressione sarà vantaggioso, perchè il guadagno termico compenserà le perdite finanziarie dovute alle spese necessarie per l' impianto ad alta pressione. Così, in Germania, nel caso delle piccole e medie centrali, la conclusione è che spessissimo non è vantaggioso di ricorrere a 25 atmosfere; ma

è da notare che per poter pronunziarsi in modo assoluto, sarà necessario attendere la soluzione del problema dell' alta pressione.

Calcoli comparativi intorno alle condizioni economiche di funzionamento hanno mostrato che per la centrale di Rummelsburg la pressione scelta di 35 Kg. alle caldaie offre grandi vantaggi termici che giustificano la sua applicazione. Questa pressione, nello stesso tempo, rappresenta il limite per il quale le caldaie possono essere costruite senza alterazione fondamentale nelle loro linee principali.

Nelle centrali di costruzione più recente, si usava di riscaldare col vapore l' acqua di alimentazione delle caldaie. A tale scopo venivano praticati, da principio, tre o quattro prese di vapore sulle turbine. Questo metodo è stato abbandonato e il numero delle prese è ridotto a due, allo scopo di semplificare l' impianto.

Nella centrale di Rummelsburg il vapore che serve al riscaldamento di tutta l' acqua di alimentazione verrà fornito unicamente dalle tre turbine di 10.000 KW. Queste sono a grande velocità (3000 giri al minuto) onde renderle relativamente semplici e poco costose. Esse contribuiscono, unitamente alle grosse turbine alla produzione totale, quindi il costo d' impianto del KW risulta solo di poco più elevato.

Queste turbine da 10.000 KW servono anche per alimentare i servizi ausiliari. Un dispositivo automatico speciale serve poi a disinserirle dalle sbarre principali nel caso che su queste avvenga qualche perturbazione, così che il servizio interno si mantiene il più regolare possibile.

I gruppi turbo-alternatori da 70 000 KW si compongono ciascuno di due turbine da 35,000 KW; la prima è alimentata alla pressione di 32,5 kg. ed alla temperatura di 400° centig.

Il vapore si espande, nella parte alta pressione di questa turbina, fino a 14 Kg. e nei piani seguenti fino a 25 Kg., pressione alla quale il vapore viene ammesso nella seconda turbina. Ciascuna turbina da 35,000 KW. aziona un alternatore da 44.000 KW alla velocità di 1500 giri al minuto ed alla tensione di 6000 volt, che viene immediatamente elevata a 30.000 volt mediante trasformatori elevatori.

Le caldaie della centrale sono 16 ed hanno ciascuna 1600 m² di superficie di riscaldamento esterno più un economizzatore di 150 m² di superficie riscaldante. La produzione di vapore è di circa 65 tonn. all' ora, con un massimo possibile di 77 tonnellate. Il vapore di riscaldamento eleva la temperatura dell' acqua di alimentazione a circa 140° C. L'aria di combustione viene riscaldata preventivamente a circa 150° C. La rete alla tensione di 30.000 volt è formata da un cavo sotterraneo.

DOTT. M. MARCHESINI.

IL CONTROLLO DELLA COMBUSTIONE

Un provvedimento atto a favorire nel Paese l'introduzione di sistemi più tecnici di combustione in modo da addivenire a qualche economia nel consumo del carbone e dei carburanti, era atteso da tempo. Ma questo argomento, più volte portato in discussione, anche alla Camera, era stato sempre lasciato cadere per la preoccupazione che una disciplina sulla combustione finisse per costituire un pericolo grave per l' industria imponendo un regime vincolistico poco gradito ai produttori e, forse, poco pratico e poco vantaggioso.

Viene ora un disegno di legge presentato dal Ministro Belluzzo a colmare questa lacuna della nostra legislazione e sembra a noi che, mentre i concetti informatori della proposta siano, in linea di massima, ottimamente studiate, la tessitura del disegno sia tale da evitare gl' inconvenienti prevedibili in quanto le prescrizioni sono assai elastiche e il periodo di passaggio dal regime libero a quello vincolato è previsto in dieci anni, termine più che sufficiente per non gravare di oneri imprevisti e disturbanti le nostre Aziende industriali.

A dire il vero noi non siamo stati mai molto entusiasti per il controllo statale della combustione perchè abbiamo avuto larga esperienza che i grandi consumatori di combustibili pensano da loro stessi a servirsi dei migliori e più pratici sistemi vigenti della combustione.

Vi immaginate voi, per citare un esempio, che dovesse una commissione per quanto autorevole andare ad insegnare alla Ligure Toscana od alle Società Edison come esse debbono bruciare il carbone nelle grandi Centrali termiche di Livorno e di Genova?

Questa Commissione non avrebbe che da rallegrarsi per gli apparecchi adottati e nulla di più.

Vi sono è vero una quantità di medi impianti termici tra i 500 e 2000 cav. Ma anche per questi la lunga esperienza ci ha insegnato che i proprietari di tali impianti, sieno Società sieno privati, si sono indugiati sempre ad installare i più progrediti generatori di vapore all' epoca dell' impianto. Il rendimento del generatore di vapore da adottarsi in un impianto è poi dipendente dalla natura dell' impianto stesso, e non è detto che il generatore di più alto rendimento sia quello che deve preferirsi.

Occorre che l' industriale faccia i suoi conti sul minimo costo dell' energia che intende produrre per il suo stabilimento ed il minimo costo è funzione non solo del generatore del vapore, ma anche da altri e più importanti fattori dei quali va tenuto conto.

Rimarrebbero da considerarsi i piccolissimi recipienti, sui quali l' opera della Associazione verrebbe a diluirsi in dettagli così minuti da pensare se ne volge la spesa.

Siccome la tecnica della combustione ha fatto notevoli progressi, e diversi impianti sono divenuti antiquati, così il lavoro principale della Associazione dovrà estrinsecarsi nelle opere di persuasione di rinnovamento degli impianti. Si va quì incontro a difficoltà finanziare non indifferenti, ed a ciò ha ben disposto la legge Belluzzo di assegnare un termine di dieci anni per passare dal regime libero a quello vincolato.

Riassumiamo, qui, il testo del disegno di legge.

Si costituirà un' Associazione obbligatoria fra gli utenti di apparecchi a pressione di vapore, degli apparecchi a gas e degli apparecchi ed impianti di combustione che avrà principalmente i seguenti scopi:

L' Associazione nazionale per il controllo sulla combustione avrà personalità giuridica propria. La sua sede sarà in Roma, ma svolgerà la sua azione periferica attraverso sezioni regionali. Suo compito sarà quello di provvedere, nei modi e nei limiti che saranno stabiliti con il regolamento, alla applicazione delle norme che con esso saranno emanate per la costruzione, l' impianto, l' esercizio e la sorveglianza degli apparecchi e degli impianti accennati. In tale forma di attività, si sostanzia invero il controllo sulla combustione. Ma un altro compito, e non meno del precedente importante, sarà affidato al Consorzio. Questo dovrà altresì diffondere la conoscenza e dovrà facilitare l' applicazione di sistemi di impianti e di esercizio tecnicamente perfezionati. Tale forma di propaganda, che fa precipuo affidamento sull' opera di persuasione, darà senza dubbio risultati apprezzabili. Oltre il minimo segnato dal precetto legislativo, economie notevoli possono conseguirsi, adottando i più razionali sistemi che la tecnica, continuamente in progresso, suggerisce di giorno in giorno.

L' Associazione sarà retta da uno statuto, da approvarsi con decreto Reale su proposta del Ministro dell' economia nazionale, sentito il Consiglio di Stato. Di essa faranno parte tutti gli utenti di apparecchi a pressione di vapore, tutti gli utenti degli apparecchi a gas e tutti gli utenti degli apparecchi e degli impianti di combustione, per i quali non siasi ottenuta la dichiarazione di esonero. La quale, nei limiti e con le modalità che saranno stabiliti con il regolamento predetto, potrà essere concessa, ove trattisi di apparecchi a pressione, per i quali sia provveduto al fine medesimo da particolari disposizioni, ed ove trattisi di apparecchi il cui funzionamento sia riconosciuto esente da pericolo e il cui consumo sia tale da non interessare l' economia del combustibile. Sarebbe infatti illogico costringere ad entrare nel Consorzio gli utenti di apparecchi, che già sottostavano ad una particolare disciplina, o che, per la loro natura, non interessano la sicurezza pubblica o il consumo predetto.

Il patrimonio dell' Associazione è costituito dai proventi della tassa di iscrizione dovuta

dagli utenti, dalle quote annue e dai proventi per visite, verifiche e prove eseguite dall' Associazione stessa, e da altri proventi derivanti da speciali attività. Per riscuotere le tasse e i proventi suddetti, l' Associazione avrà facoltà di procedere contro i debitori morosi con la stessa procedura di cui si giova lo Stato per la riscossione delle imposte dirette.

Organi dell' Associazione sono: il presidente, il Consiglio di amministrazione, il Comitato esecutivo, il Consiglio tecnico, il collegio dei sindaci ed il collegio dei probiviri. Notevole importanza avrà il Consiglio tecnico suddetto, che sarà presieduto da persona particolarmente esperta, da nominarsi dal Ministro per l' economia nazionale. Il collegio dei probiviri sarà chiamato a decidere inappellabilmente, sulle questioni che potessero sorgere, ferma rimanendo, in ogni caso, la procedura privilegiata contro i debitori morosi.

Il secondo capo della legge determina l'organizzazione provvisoria nell' Associazione, che non potrà sorgere ed agire senza un complesso lavoro preparatorio. Sarà a tal fine istituita una commissione amministrativa provvisoria, alla quale sarà affidato il compito di preparare la costituzione e la prima organizzazione del Consorzio. La commissione dovrà proporre al Ministro dell' economia nazionale lo schema di statuto dell' Associazione; dovrà iscrivere gli utenti e compilare i relativi ruoli; dovrà riscuotere la tassa di iscrizione, che sarà provvisoriamente fissata dal Ministro suddetto; dovrà promuovere la costituzione degli organi amministrativi; dovrà provvedere, da ultimo, alla organizzazione provvisoria dei servizi.

Con decreto del Ministro dell' economia nazionale, sarà determinata la costituzione della Associazione.

Di notevole importanza, per l' economia del combustibile, è il terzo capo della legge, con il quale si dettano le norme che dovranno regolare la cessione, l' impianto e la sostituzione degli apparecchi della combustione dei generaratori di vapore e dei motori termici.

La cessione degli apparecchi già usati, al fine di impiantarli ed esercirli nuovamente, sarà per l' avvenire subordinata al giudizio insindacabile del predetto consiglio tecnico. Ed ove si tratti di apparecchi o motori, che più non rispondano alle moderne condizioni tecniche di rendimento, la cessione potrà essere autorizzata soltanto per la utilizzazione del materiale come rottame. Una sola eccezione è fatta a tale norma: quella dei generatori di vapore destinati al riscaldamento. E ciò per la loro particolare natura.

Coloro che adoperano apparecchi per la combustione, generatori di vapore o motori termici per impianti fissi avranno l' obbligo di sostituire, entro il periodo massimo di dieci anni, tutti gli apparecchi, i generatori e motori che, a giudizio del consiglio tecnico e tenuto conto delle ore annue probabili di funzionamento, abbiano un rendimento inferiore del 15 per cento a quello degli apparecchi, generatori e motori più moderni, che siano in esercizio alla entrata in vigore della presente legge o che siano posti in esercizio successivamente.

La stessa prescrizione vale per i generatori o motori usati per la marina mercantile. Per essi, tuttavia, si dovrà tener conto, caso per caso, delle condizioni e prestazioni della nave, a giudizio di un comitato speciale, del quale faranno parte due membri del consiglio predetto e tre esperti in materia di motori per propulsione navale, nominati dal Ministro delle comunicazioni. In tal modo, potrà tenersi il debito conto delle particolari esigenze, delle qualità delle navi e dei servizi ai quali esse sono destinate.

Una apposita commissione, nominata dal Ministro delle comunicazioni, esaminerà quali disposizioni tecniche potranno essere adottate perchè sia migliorato il rendimento delle locomotive a vapore in funzione, e perchè, in quelle di nuova costruzione, tenuta presente la prestazione e le esigenze della pratica di esercizio, il consumo di carbone sia minimo e sia possibile la utilizzazione totale o parziale delle qualità migliori di combustibile nazionale.

Analogamente, entro lo stesso periodo di tempo di dieci anni:

a) dovranno essere sostituiti tutti gli apparecchi che per qualsiasi scopo utilizzino o trasformino combustibili, qualora il rendimento termico ed economico sia, a giudizio del Consiglio tecnico, inferiore del 15 per cento a quello degli apparecchi più perfezionati, il cui funzionamento sia già sanzionato dalla pratica, tenuto conto della utilizzazione dei sottoprodotti;

b) agli impianti che utilizzano combustibili, compresi quelli per produzione di energia elettrica che non siano di riserva, dovranno essere sostituiti altri che utilizzino per lo stesso scopo energia generata in impianti idro-elettrici, qualora tale sostituzione sia tecnicamente ed economicamente conveniente;

c) il sistema di distillazione della legna a mezzo delle carbonaie dovrà gradatamente cessare per essere sostituito con i sistemi moderni, ambulanti o fissi, che raccolgono tutti i sottoprodotti.

Il Demanio forestale è autorizzato ad impiegare gli apparecchi predetti per la produzione diretta del carbone di legna nelle proprie foreste.

I BILANCI DELLE INDUSTRIE ELETTRICHE E MECCANICHE

Tecnomasio Italiano Brown Boveri

(Capitale versato L. 50.000.000)

Presieduta dal vice presidente sen. Ottavio Cornaggia, presenti 15 azionisti portatori di 172.531 azioni, si è tenuta l' assemblea generale ordinaria di questa Società.

La relazione presentata dal Consiglio di Amministrazione informa che l' esercizio 1925 è stato sfavorevolmente influenzato dalle due circostanze seguenti:

La prima, di carattere transitorio, è derivata dall' improvviso deprezzamento della nostra valuta quale si è verificato alla metà dell' anno. Fortunatamente i provvedimenti rapidi ed energici presi dal Governo Naziomazionale arginarono e corressero presto questo ingiusto deprezzamento, e le conseguenze dannose che derivarono alla Società per gli improvvisi mutamenti nel costo delle materie prime, non raggiunsero una misura pericolosa. Va ricordato, per meglio chiarire la circostanza anzidetta, che il processo tecnico di costruzione del grosso macchinario in commissione, e che costituisce la parte preponderante della produzione sociale, non consente di provvedere immediatamente all'atto delle commissioni tutti i materiali che occorrono per le stesse: per cui quelli che si dovettero acquistare durante il periodo di svalutazione della lira costarono più di quanto previsto quando erano stati fatti i preventivi corrispondenti. D' altra parte il periodo anzidetto fu di durata troppo breve, per consentire un aumento generale e adeguato dei prezzi di vendita sul mercato elettrotecnico.

La seconda circostanza deriva dallo stato di notevole disoccupazione delle Officine di Vado Ligure. Queste officine, delle quali, come è noto, il Tecnomasio ha assunto la gestione, furono a suo tempo studiate e predisposte per la costruzione di locomotive elettriche. Esse vennero anzi ampliate nel 1922 coll' aggiunta di un grande salone di montaggio, quando le Ferrovie dello Stato cominciarono a mettere in atto il loro vasto programma di elettrificazione delle linee e parecchie Ditte furono incitate a organizzarsi e predisporre i propri impianti per la costruzione di locomotive elettriche.

Purtroppo il programma suaccennato venne interrotto, e le officine di Vado, al pari di altre, rimasero praticamente senza commissioni di locomotive, ossia sprovviste di quel genere di lavoro pel quale esse si erano particolarmente sviluppate anche a costo di gravi sagrifici.

Si ha però ora l' impressione che il programma di elettrificazione stia per essere ripreso. Sarà d' altra parte cercato anche altro genere di lavoro di carattere più continuativo e adatto alle caratteristiche particolari di quelle officine.

Nonostante le sfavorevoli circostanze suesposte, l'esercizio 1925 ha dato un risultato praticamente uguale a quello dell' esercizio antecedente e tale quindi da consentire l'assegnazione di un dividendo del 10 % alle azioni. Questo risultato è dovuto essenzialmente alla circostanza che i due stabilimenti di Milano hanno aumentato la loro produzione.

Il Bilancio del 27° esercizio si è chiuso con un totale di Attività di lire 85.694.506,86 e con un totale di Passività, ivi compreso il capitale sociale, di lire 81.017.979,59 con un eccedenza attiva pertanto di L. 4.676.527,27, eccedenza attiva che corrisponde alla differenza fra il totale utili lordi e proventi diversi di esercizio ammontanti a L. 19.301,580.39 e il totale spese, perdite e ammortamenti in L. 14.625.053.12.

L'assemblea approvò queste risultanze ed il dividendo di lire 10, confermò Consiglieri e Sindaci uscenti di carica.

ERCOLE MARELLI & C.

(Capitale versato L. 30 milioni)

La recente Assemblea ordinaria degli azionisti approvò il Bilancio al 31 dicembre 1925 con un utile di L. 1.950.175,65.

Alle azioni fu assegnato un dividendo del 6 % dopo le altre consuete attribuzioni statutarie.

Società Anonima Ing. V. Tedeschi & C.

(Capitale L. 30.000.000)

Presenti 30 azionisti rappresentanti o portatori di 248.529 azioni ebbe luogo in Torino l'assemblea generale di questa Società.

Presiedeva Cesare Goldmann il quale giustificò l'assenza del Presidente on. Ponti trattenuto a Londra da gravi impegni.

La relazione del Consiglio d'Amministrazione pone in rilievo che le risultanze dell'esercizio al 31 dicembre 1925 sono rispondenti alle previsioni fatte quando vennero sottoposte al consenso dell'Assemblea l'aumento del capitale e la combinazione con la Società idroelettrica Piemonte S. I. P. Le maggiori disponibilità finanziarie che pervennero alla Società dall'aumento del capitale e gli appoggi tecnico-industriali avuti dal potente Gruppo idroelettrico e telefonico, di cui la S. I. P. è fulcro, hanno concesso alla Società V. Tedeschi e C. quel rapido e saldo sviluppo di attività, il quale, oggi segnato negli ottimi risultati dell'esercizio, è per l'avvenire auspicio sicuro di maggiore ascesa verso mete degne, del prodigioso progredire delle industrie nella Nazione, e, in ispecie, nella regione piemontese.

***

Il bilancio mette in evidenza un utile da ripartire di L. 4.679.492, a seconda delle disposizioni statutarie, tale utile deve essere così ripartito: il 5 % riserva statutaria L. 233.974,60, agli azionisti il 5 % su capitale L. 1.500.000 e fanno lire 1.733.974,60: sulle residue L. 2.945.517,40 il 10 % al Consiglio e cioè L. 294.551,75, il 15 % a disposizione del Consiglio e cioè 441.827,60 alle residue L. 2.209.138,05 aggiungendo il residuo utili 1924 in lire 84.983.10 si hanno ancora disponibile L. 2.294 121,14 che consente di assegnare ancora un 7 % al capitale e cioè lire 2.100.000, e dalle restanti L. 194.121,15 mandando a riserva per liquidazioni lire 100.000 residuano e mandansi a nuovo L. 94.121.15

In base alle esposte risultanze si proponeva quindi di assegnare agli azionisti un dividendo del 12 %, erogando all'uopo L. 3.600.000.

Sul 15 % a disposizione del Consiglio, in L. 441.827,60 il Consiglio proponeva di assegnare L. 300.000 in aumento del fondo imposte.

Dopo che il rag. Baraldi ebbe data lettura del Rapporto Sindacale, nessuno avendo chiesto la parola, il Presidente dichiarò approvati all'unanimità il Bilancio e la Relazione presentata.

Rieletto all'unanimità il Collegio Sindacale, l'Assemblea procedeva in Sede straordinaria alla modificazione dell'art. 29 dello Statuto sociale concernente il riparto degli utili annuali.

Ecco quale è stato presentato ed approvato il Bilancio.

Attivo: Beni patrimoniali (terreni lire 945.761.83, fabbricati 5.401.236,22, macchinario 9.412.687,22, attrezzi ed utensili 133.605.30, mobilio 423.845,63, brevetti 1) L. 16.317.137.20; Merci 14.035.272.10; Crediti 32.408.899.89; Cassa 416.268,50; Titoli e valori dello Stato 900.900; Titoli e compartecipazioni 1.741.301; Effetti da esigere 318.408.85; Conto titoli (amministr. 750.000, in deposito 866.000) L. 1.616.000 — Totale L. 67.754.187,54.

Passivo: Capitale azionario L. 30.000.000 Riserva statutaria 2.873.868,66; Riserva speciale 5.000.000: Riserva per imposte 520.092,60; Fondo per ammortamenti lire 3.301.272.14: Fondo per liquidazioni 300.000: Debiti L. 19.344.628.89; Dividendi da pagare 33.850,15; Creditori in conto titoli (amministratori L. 750.000, in deposito 866.000) L. 1.616.000: Utili (residuo utili 1924 in L. 84.983.10, utili esercizio 1925 4.679.492) L. 4.764.475.10 — Totale L. 67.754.187.54.

Società Italiana Ernesto Breda

(Capitale versato L. 100.000.000)

Con intervento di 49 azionisti rappresentanti N. 233.334 delle 400 mila azioni da L. 250 cadauna costituenti il capitale sociale si è tenuta in 2ª convacazione in Milano. l'Assemblea generale ordinaria della Soc. It. E. Breda per costruzioni meccaniche.

Presiedeva l'on. senatore dott. Silvio Crespi presidente del Consiglio d'Amministrazione.

Venne letta anzitutto la relazione del Consiglio che esordisce accennando alle difficili condizioni nelle quali la grande azienda è venuta a trovarsi anche nell'annata decorsa essendo mancate le ordinazioni da parte dell'amministrazione delle Ferrovie dello Stato, che per l'addietro era stata la principale cliente della «Breda» la quale non ha creduto conveniente assumersi alcune scarse ordinazioni a prezzi di sottocosto, e confida che l'amministrazione ferroviaria, non avendo interesse a lasciar perire un'industria alla quale attinge i suoi più importanti rifornimenti, vorrà ritornare a sistemi di approvvigionamenti che per decenni diedero ottimi risultati, contemperando la doverosa difesa del pubblico erario coll'equa valutazione delle esigenze dell'industria.

Frattanto per mantenere in attività le proprie officine e prepararle gradatamente ad una maggiore elasticità di produzione, in modo che in avvenire l'Azienda abbia a risentire meno intensamente gli effetti delle alternative di periodi di forti richieste e di mancanza assoluta di commesse da parte delle amministrazioni ferroviarie, la «Breda», ha esteso il campo della sua lavorazione al macchinario industriale in genere, al grosso macchinario elettrico ed idraulico ed infine alle armi portatili.

Naturalmente un tale inizio non ha permesso di realizzare che un complesso di profitti più scarso di quello ottenuto in anni recenti; e sebbene l'esercizio 1925 abbia beneficiato dell'utile portato all'azione dalla combinazione colla Società Idroelettrica Piemonte (S. I. P.) per la cessione dell'impianto idroelettrico del Lys, dapprima conferito alla Idroelettrica Piemontese Lombarda Ernesto Breda nella quale la «Breda» costruzioni meccaniche, aveva partecipazione per oltre la metà del capitale azionario di 60 milioni di lire, partecipazione poi ceduta alla S. I. P. di cui la «Breda» è divenuta vantaggiosamente azionista e cliente per ciò che riguarda l'energia occorrente all'industria, e fornitrice di macchinario.

Il Bilancio al 31 Dicembre 1925 è stato così prospettato:

Attivo: Terreni, fabbricati, impianti, macchine ed attrezzi L. 66.014.457,87; cassa L. 1.730.839,39; effetti da esigere L. 417.403,45; titoli pubblici L. 4.234.784.20; partecipazioni lire 32.108.302,50; materiali e scorte lire 63.113.764,95; lavoro in corso L. 87.675.737.35. debitori diversi L. 57.468.293,66; debitori p. avalli e fideiussioni L. 55.410.479,80; depositi degli Amministratori L. 450.000. — Totale L. 368.624.062,17.

Passivo: Capitale sociale (azioni 400 mila da L. 250 cad.) L. 100.000.000; obbligazioni (N. 926 da L. 500 cad.) L. 463.000; fondo di riserva L. 15.002.083.59; fondo di riserva straordinario L. 2.742.184.50; conto utili 1924 L. 96.718,40; fornitori diversi L. 26.384.50; creditori: (p. anticip. in conto lavori lire 41.242.085,30; diversi 117 milioni 566.174.58; L. 158.800.259.88; avalli e fideiussioni L. 55.410.478,80; amministratori conto depositi L. 450,000: **Utile netto nell'Esercizio** L. 9.266.749,50. — Totale L. 368.624.062.17.

Il sopraenunciato utile netto d'esercizio 1925 è derivato dal confronto fra i profitti dell'annata ammontanti a L. 34.682,401,02 e le spese e perdite ammontate a L. 25.415.651.52.

E dell'utile predetto veniva proposto il riparto assegnando il 10 % e cioè L. 926.674.95 alla Riserva ordinaria. L. 333.602.98 al Consiglio, L. 8.000.000 e cioè L. 20 per ogni azione retribuita così con l'8 %, e a nuovo L. 103.189.97 in tal somma comprendendo L. 96.718,40 residuate dal 1924.

Officine Elettro-Ferroviarie

(Capitale L. 12.000.000 inter. versato)

Sotto la presidenza dell'on. senatore avv. Mario Abbiate e con la presenza di 32 azionisti rappresentanti 77.845 azioni delle 120.000 costituenti il capitale sociale, ebbe luogo in Milano, l'Assemblea generale ordinaria di questa anonima.

Il Consiglio, nella sua relazione, riferentesi al 20° esercizio della Società, fa presente che i risultati del 1925, pur potendo essere considerati soddisfacenti, non sono paragonabili a quelli degli anni precedenti. Mentre la sezione per la costruzione di macchinario elettrico e quella per la riparazione di veicoli ferroviari hanno lavorato in piena efficienza, con un risultato non inferiore a quello del passato, la principale sezione, quella per la costruzione di veicoli ferroviari e tramviari, che pure aveva abbondanti ordinazioni, sia dalle Ferrovie dello Stato che da Enti privati, non ha dato, per difficoltà impreviste ed imprevedibili, tutta quella produzione che ci era lecito sperare e che sola avrebbe potuto compensare il minor utile derivante e dal continuo aumento delle spese e dalla contrazione dei prezzi di vendita, in conseguenza della forte concorrenza manifestatasi dopo un lungo periodo di crisi.

La prima difficoltà ci è stata data dagli enormi ritardi dei subfornitori, la seconda e gravissima dalla deficienza in quantità e qualità della mano d'opera. Il grande sviluppo assunto dall'industria meccanica durante l'esercizio scorso anche per l'enorme incremento delle costruzioni edili, è stata una delle principali cause degli inconvenienti di cui sopra.

Alla penuria di mano d'opera si cercherà di far fronte in parte, con l'aumentare i mezzi meccanici di produzione. Qualche cosa si è già fatto in tale senso durante l'esercizio scorso, ma molto più si farà durante il 1926 e nei prossimi esercizi anche per corrispondere alle nuove esigenze costruttive

che tendono a generalizzare l'impiego del ferro nell' ossatura delle vetture per i passeggeri.

L'utile netto dell'Esercizio 1925 risulta di L. 1.513.993,07. Da questo, dedotte le percentuali statutarie ed assegnato un dividendo del 10 % e cioè L. 10 per ciascuna azione sia nominativa che al portatore, residuano L. 11.194,47 che il Consiglio propone di passare alla riserva straordinaria che raggiunge per tal modo le L. 4.020.951,17. Il totale delle due riserve, ordinaria e straordinaria, ammonta così a L. 6.420.951.17.

L'assemblea approvò il Bilancio presentato dal Consiglio e la proposta assegnazione del dividendo.

Laboratorio Elettrotecnico Ing. Luigi Magrini

(Soc. An. Cap. L. 10.000.000 versato)

La recente Assemblea generale degli azionisti di questa Anonima presieduta dall'ing. Cesare Pesenti Presidente della Società, ebbe luogo in Bergamo presenti 25 azionisti rappresentanti in proprio o per delega N. 52.775 azioni.

Il primo Amministratore Delegato ing. Luigi Magrini, cavaliere al merito del lavoro, ha dato lettura della Relazione del Consiglio d' Amministrazione, della situazione patrimoniale e del conto d'Esercizio al 31 dicembre 1925, ed il Sindaco rag. cav. Pietro Favettini ha letto la Relazione del Collegio Sindacale.

L'assemblea ha approvato all' unanimità le proposte del Consiglio d'Amministrazione e la distribuzione di un dividendo di L. 9 per azione.

Ecco il Bilancio approvato:

Attivo: Beni stabili, terreni, fabbricati e servizi diversi L. 1.373.000; macchine per officina e fonderia, trasmissioni, motori, sala prove, modelli, attrezzi, calibri, stampi, mobili, arredi di studio e d'officina L. 833.000; materie prime e semi lavorate, prodotti finiti L. 7.648.396,21; cassa - numerario assegni ed effetti L. 26.568,65; debitori (clienti 7.660.036,10; diversi 1.703.298,98) L. 9.363.335,08; depositi a cauzione L. 450.000; depositi a garanzia presso terzi L. 16.500. — Totale attività L. 19.710.799.94.

Passivo: Creditori (Banche, 1.187.480,87; fornitori 2.671.661,11; diversi 1.687.051,97); L. 5.546.193,95; anticipazioni da clienti su forniture L. 2.223.834,94; depositanti a cauzione L. 450.000; fondo ammortamento macchinario L. 260.000; depositanti a garanzia L. 15.000; capitale sociale (N. 100.000 azioni da L. 100 cadauna 10.000.000; fondo di riserva 190.779,58) L. 10.190.779,58; avanzo utili esercizio 1924 L. 15.576.73; totale passività L. 18.701.385.20; utili dell'esercizio lire 1.009.414.74. Totale generale L. 19.710.799.94.

Informazioni

IL LUTTO DI UN COLLEGA

Il nostro collaboratore Prof. Seb. Timpanaro della Università di Parma ha avuto la sventura di perdere il suo adorato padre.

La redazione de L' Elettricista *si associa di gran cuore al dolore del caro collega e gli invia le più affettuose condoglianze.*

LA MISCELA ALCOOL-BENZINA

Registriamo con vivo compiacimento che, a partire dal primo novembre prossimo, sarà fatto obbligo di mescolare la benzina adoprata per gli usi automobilistici con alcool anidro.

E' oramai circa un anno che nelle nostre colonne si additava questa necessità, per alleggerire il nostro paese dalla sfrenata importazione della benzina. In un articolo del decorso febbraio « sulla politica italiana dei carburanti » noi additavamo, come esempio, quello che pratica la Francia, la quale ha da tempo intrapreso una formidabile *guerra alla benzina*. Sia lodato il cielo che il Governo Nazionale, dopo svanite le speranze sui petroli di Mossoul, abbia iniziato, sebbene un pò tardivamente, la guerra alla benzina; guerra, che come abbiamo dimostrato in varie pubblicazioni, non si deve arrestare al recente provvedimento, ma deve anche estendersi ad altri provvedimenti che tanto in Francia quanto in Belgio hanno già dato risultati eccellenti.

Le Commissioni per mezzo del Telefono

Tanto bene vanno i nostri telefoni che al Ministero delle comunicazioni è saltato in testa di attuare il nuovo servizio delle **commissioni** *per mezzo del telefono. E queste commissioni saranno così rapide, come dice l'articolo 3 che sotto riportiamo, che esse saranno eseguite* normalmente *entro* dodici ore *dalla richiesta e, in ogni caso, non più tardi delle ore otto del mattino successivo.*

Il testo del decreto legge che istituisce questo servizio è il seguente:

Art. 1. — É stato istituito sulle linee telefoniche interurbane il servizio delle Commissioni da e per gli abbonati alle reti urbane esistenti nelle varie città, o da privati ed abbonati.

Chi intende valersi di tale servizio potrà se abbonato, comunicare per telefono dal proprio domicilio, e, se privato, dal locale ufficio di accettazione alla centrale interurbana l' oggetto della commissione che dovrà avere carattere strettamente privato ed essere espresso in modo tale da non poter dar luogo a dubbi ed equivoci da parte del personale che dovrà curarne la trasmissione.

Sono esclusi in ogni caso gli argomenti di natura politica o di pubblico interesse, le notizie di borsa e le comunicazioni che offendano in qualunque modo, la morale e la religione.

L' amministrazione non assume alcuna responsabilità civile in conseguenza del servizio delle commissioni.

LE TARIFFE

Art. 2. — La tariffa da corrispondere è stabilita in L. 2 per ogni singola commissione che importi un numero di parole non superiore a 20.

Il pagamento della tariffa dovrà essere effettuato dal privato all' atto della Commissione; per l' abbonato, invece, l' importo di tale tariffa sarà addebitato da deposito, non inferiore a L. 50, che egli sarà tenuto a costituire preventivamente sempre che non abbia già altro deposito per il servizio interurbano.

Per il servizio delle Commissioni non è applicabile all' abbonato la sopratassa di cui al secondo comma dell' art. 25 del testo unico di legge sui telefoni 3 maggio 1903 n. 196 modificato con l' art. 33 del R. Decreto legge 14 giugno 1925 n. 884.

Il deposito di cui sopra dovrà essere reintegrato quando risulti ridotto in misura inferiore alla metà.

Art. 3. — Le commissioni per telefono saranno effettuate nel più breve tempo possibile, normalmente entro dodici ore dalla richiesta, e, in ogni caso, non più tardi delle ore otto del mattino successivo. Per le commissioni dichiarate urgenti da eseguire non oltre otto ore dalla richiesta è dovuta una tariffa tripla di quella ordinaria.

Art. 4. — Quando la commissione impegni tratti di linee interurbane dei concessionari sarà a questi dovuta una percentuale del 20 per cento.

Art. 5. — L'art. 2 del testo unico delle leggi sui telefoni del 3 maggio 1903 n. 196 è abrogato e sostituito dal seguente:

" Art. 2. — Ogni comunicazione telefonica stabilita e esercitata senza la necessaria concessione sarà tolta per semplice provvedimento amministrativo a spese del contravventore, e questi sarà deferito all' autorità giudiziaria per l' applicazione di una ammenda da L. 500 a L. 10.000 ".

I DEPOSITI CAUZIONALI

Art. 6. — I limiti dell' ammenda fissati dallo art. 34 del testo unico 3 maggio 1903 n. 196 fra un minimo di L. 50 e un massimo di L. 500 sono elevati rispettivamente a L. 3000 e L. 10.000.

Art. 7. — In conformità delle disposizioni contenute nei precedenti art. 5 e 6 si intende variato l' art. 7 ed è abrogato lo art. 24 del regolamento per la esecuzione del testo unico di legge sui telefoni approvato con R. Decreto 21 maggio 1903, n. 233.

Art. 8. — I concessionari di impianti telefonici ad uso pubblico, escluse le società telefoniche di zona, dovranno, entro il termine di un mese, dalla richiesta dell' Amministrazione, integrare i depositi cauzionali già costituiti a garanzia dell' esercizio delle concessioni loro accordate, nella misura che sarà insindacabilmente fissata dall' Amministrazione stessa in base alle disposizioni degli art. 39 e 40 del regolamento per l' esecuzione del testo unico di legge sui telefoni approvato con R. Decreto del 21 maggio 1903 n. 253, e modificato col R. Decreto 20 dicembre 1906 numero 736.

In caso di inadempienza il Governo ha facoltà di procedere alla revoca delle concessioni.

Art. 9. — Gli uffici dipendenti dalle varie amministrazioni dello Stato sono esentati dall' obbligo della costituzione del deposito a garanzia delle tasse per conversazioni interurbane di cui all' art. 74 del regolamento 21 maggio 1903 n. 253 per la esecuzione del testo unico di legge sui telefoni: essi sono però tenuti al pagamento delle tasse suddette nello stesso limite di tempo accordato agli utenti privati.

Art. 10. — È abrogata ogni disposizione contraria al presente decreto che sarà presentato al Parlamento per essere convertito in legge.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 31 AGOSTO 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Lorenz C. Aktieng. — Regolatore centrifugo per mantenere costante il numero dei giri di motori, specialmente dei motori elettrici.

Lott & Weinmann. — Dispositif pour la commande directe d'arbres à rotation lente au moyen d'électromoteurs.

Meller Rudolf. — Convertitore a campo rotante ad una sola armatura.

Melloni Luigi. — Dispositivo automatico di illuminazione ausiliaria in caso di mancanza della corrente pubblica.

Metropolitan Vickers Electrical Company Limited. — Perfezionamenti relativi ai tubi elettrici a vuoto.

Meyfarth Gottlied & Soc. An. des Ateliers De Segheron. — Dispositivo per il comando meccanico di un gruppo di interruttori azionati pneumaticamente.

Midali Narciso. — Sistema di trasmissione di recezione a distanza di scritti, disegni ecc.

Mondini Umberto. — Dispositivo applicabile all'apparecchio Hughes per utilizzare nella trasmissione dei segnali il doppio senso della corrente e per adottare su ogni linea il sistema di carica e scarica richiesto dalle costanti della linea stessa.

Nordeutsche S. A. Seekabelwerke. — Dispositivo per l'esecuzione di punti di giunzione nei punti di collegamento o di riparazione di cavi isolati mediante guttaperca o simili.

Offidani Guido. — Isolatore protetto di linea e di derivazione per reti aeree telefoniche, telegrafiche e di energia.

Opletal Carlo & Bottaro Giovanni. — Trasmettitore elettrico di indicazioni.

Otis. Ascensori & Motoscarichi Soc. An. Italiana. — Sistema di montaggio per conduttori in macchine elettriche.

Padiglioni Ausonio & Marchetti Mario. — Apparecchio radiotelegrafico ricevente.

Pais Antonio. — Tubi generatori di raggi X raddrizzatori di corrente, ed a tre elettrodi aventi come caratteristica comune di funzionare in presenza di sulfuri metallici luminescenti attivati e non attivati e di sostanze radioattive non luminescenti, comunque atte a provocare, ad emettere, a rafforzare, a moderare nel tubo la emissione elettronica.

Povolini Enrico. — Sistema di interruttore, commutatore a pera od a muro per correnti elettriche.

Richard Ginori. — Isolatore sospeso a cappa e perno con perno deformabile realizzante un attacco a snodo.

Rosa Augusto. — Nuovo tipo di disco combinatore per gli apparecchi telefonici automatici.

Rosati Guido. — Turacciolo polifusibile a scatto per valvole elettriche.

Sachsenwerk Licht Und Kraft Aktieng. Interruttore ad olio unipolare o multipolare.

Samuel André Albert. — Isolant électrique et thermique et son procédé de fabrication.

Scott - Taggart John. — Sistema ed apparecchio per la ricezione selettiva di segnali e specialmente di segnalazioni senza fili ad onde continue.

Siemens & Halske Aktieng. — Dispositivi di chiamata per impianti telefonici con ufficio intermedio di amplificazione.

Siemens & Halske Aktieng. — Connettore selettivo automatico per impianti telefonici.

Siemens & Halske Aktieng. — Sistema di collegamento per impianti telefonici con funzionamento a selettori.

Siemens & Halske Aktieng. — Dispositivo di trasmissione per telegrafia multipla a corrente alternata.

Siemens & Halske Aktieng. — Apparecchio per la chiusura a distanza di circuiti con linguette di relais disposte a scaglioni.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Disposizione di commutazione per macchine a collettore specialmente per quelle a bassa frequenza nello statore.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Disposizione di commutazione per macchine a corrente alternata alimentate dallo statore ed a frequenza bassa nel rotore in condizioni di funzionamento normale.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Cartuccia per valvola con spina di contatto specialmente per tappi a vite in due pezzi.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Serie di valvole con tappo a vite in due elementi.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Serie di valvole con tappo a vite in due pezzi con varie gradazioni di spine di adattamento.

Société Francaise Radio - Electrique. — Perfezionamenti apportati negli amplificatori ad alta frequenza a risonanza.

Tamagno Vittorio. — Nuova disposizione meccanica da applicarsi ai motori elettrici per comando diretto ad un albero o puleggia concentrica girante con minore numero di giri.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux systèmens téléphoniques et dispositif commutateur s'y rapportant.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans les systèmens téléphoniques.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei dispositivi a scarica di elettroni.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti in filtri d'onde elettriche.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company — perfezionamenti nella ventilazione delle macchine dinamo elettriche.

Compagnia Generale di Elettricità. — Apparecchi di protezione per macchine dinamoelettriche.

Sala Gio. Battista. — Testata indeformabile per coppia di pali in legno.

Viacava Giulio. — Cassetta universale per condutture elettriche e di custodia per morsetti, valvole, interruttori ecc.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux filtrès d'ondes électriques.

Compagnie Francaise pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfezionamenti nei e relativi ai sigilli ermetici per i fili conduttori che entrano nelle lampade elettriche e simili apparecchi.

Compagnie Generale de Signalisation. — Perfectionnements aux lampes electriques pour la signalisation et autres applications.

International General Electric Company Inc. — Innovazioni nella fabbricazione di attacchi per lampade elettriche ed altri simili oggetti.

Portigliotti Attilio. — Partalampade elettriche con zoccolo a vite applicabili ai portalampade con attacco a baionetta.

Naamlooze Vennootschap Philips' Gloeilamp — Lampe électrique à ampoule diffusante et procédé pour la confection de l'ampoule.

Pathè Cinema Anciens Etabliss. Pathè Freres. — Lampe électrique pour appareils cinématographiques.

Brown Boveri & C. — Dispositif de sécurité pour véhicules à traction électrique.

Ansaldo. — Apparecchio di scatto a tre funzioni per tramvie elettriche.

Compagnie Generale de Signalisation. — Perfectionnements dans les systèmes de signalisation électrique pour chemins de fer et analogues.

Construction Electrique de Belgique. — Locomotive electrique.

Ateliers des Constructions Electriques de Charleroi. — Désengageur électromécanique pour bras de signaux.

Compagnie Generale de Signalisation. Perfezionamenti relativi alle segnalazioni di linea a corrente alternata.

Merle D. Stalder. — Perfezionamenti relativi alle prese di corrente per vetture elettriche ed alle loro ruote.

Mognaz Antonio & Ronchi Luigi. — Campanello elettrico avvisatore per evitare scontri ed investimenti ferroviari.

Roveroni Giovanni. — Sistema di avvisatore elettrico automatico.

Vickers Limited. — Perfezionamenti nei meccanismi di comando a frizione per macchine dinamo-elettriche installate su vagoni ferroviari.

Armstrong Edwin Howard. — Sistema di segnalazione radiotelefonica e radio telegrafica.

Badische Anilin & Soda Fabrik. — Dispositif pour le chauffage sous pression.

Bajma Riva Oreste. — Manicotto metallico trafilato o laminato per collegamento di isolatori elettrici.

Belin Edouard Etablissements. — Trasmissione di fotografie mediante telegrafia senza fili e processi di modulazione utilizzati.

Beniamin Electric Manufacturing Company — Sostegno di attacco e di distribuzione elettrica perfezionato.

Bianchi Oreste & Ciccodicola Raffaele. — Valvola elettrica a sistema multiplo.

Bodria Arturo & Frigerio Antonio. — Amplificatore di suoni.

Brandt Charles Emile Jules. — Contatore di elettricità.

Brown Boveri & C. — Bacs en tole pour interrupteurs à huile.

Brown Boveri & C. — Dispositivo di chiusura per recipienti a vuoto.

Brown Boveri & C. — Bobina di terra delle fasi per la protezione di reti contro gli effetti delle messe a terra dirette.

Brown Boveri & C. — Dispositivo per il riscaldamento della pompa a vapore di mercurio ad alta rarefazione inserita in un raddrizzatore.

Brown Boveri & C. — Apparecchio ad alta tensione montato in una cassa ad olio.

Brown Boveri & C. — Inserzioni di anodo per raddrizzatori a vapore di mercurio.

Bruzzese Clodomiro, Ribetti Enrico, Peyrot Otto. — Perfezionamenti ai motori elettrici.

Campos Gino. — Perfezionamenti negli strumenti di misura elettrici.

Canadian Battery Corporation. — Recipiente per batterie d'accumulatori.

Capitol Phonolier Corporation. — Dispositif combiné d'appareil d'éclairage et de station réceptrice pour la radiotélégraphie et la radiotéléphonie.

Compagnia Generale di Elettricità. — Interruttore di circuito.

Compagnia Generole di Elettricità. — Accoppiamento per isolatori.

De Gessler Alfonso. — Dispositif pour la mise en circuit ou la mise hors circuit automatique d'un courant électrique.

Di Stefano Letterio. — Presa di corrente con interruttore e valvole.

Donato Pietro. — Sensibilizzatore, amplificatore telefonico sitema Donato Pietro.

Donato Pietro. — Posta telefonica altisonante completa, senza suoneria, magneto elettrica e ricevitore Bell sistema Donato Pietro.

Dufaux Charles Frederich. — Aimant permanent pour machines électriques.

Elektricitats Gesellschafft Richter Dr. Weil & C. — Dispositivo commutatore per collegare elettricamente a volontà una pluralità di punti funzionanti elettricamente.

Elyria Iron And Steel Company. — Perfectionnements aux ressorts de contact electriques en forme de balais.

Falco Ing. & C. — Perfezionamenti nei contatori elettrici.

Ferrari Luigi. — Convertitore di corrente elettrica.

Foulds Mathew, Leblanc Maurice. — Perfectionnements aux piles à l'oxyde de cuivre.

Gebruder Siemens & C. — Processo per la formazione di grandi elettrodi con lavorazione a pestello.

Gebruder Siemens & C. — Processo per la produzione di corpi contenenti silicio e carbonio.

Grierson Edward & Grierson John William. — Perfezionamenti nelle scatole di giunzione elettriche.

Hensemberger Fabbrica Accumulatori. — Separatore per accumulatori elettrici.

Herite Insulated Wire And Cable Company. — Perfezionamenti nei conduttori elettrici e metodo per fabbricarli.

Knowles Albert Edgard. — Perfectionnementes apportés aux éléments électrolytiques.

Kontakt Elektro Gesell m. b. h. & C. — Processo di fabbricazione di occhietti di contatto per linee elettriche.

Landis & Gyr A. G. — Interrupteur horaire.

L' Eclairage De Vehiculessur Rail. — Perfectionnements aux dispositifs de réglage de la tension des dynamos à vitesse et à charge variables.

Lowy Heinrich. — Apparecchio d'accertamento e di misurazione di masse conduttrici di elettricità da bordo d'aeronavi.

Luma Wercke Soc. An. — Dispositivo di interruzione automatica della corrente tra un apparecchio di accensione a batteria e la batteria di accumulatori.

Magini Giuseppe. — Relais o soccorritore telefonico con o senza fili.

Marconi's Wireless Telegraph Company. — Dispositivo perfezionato per generare vibrazioni elettriche ad alta frequenza.

Marpillero Paolo. — Motore monofase a campo rotante.

Moneta Giuseppe. — Nuovo tipo di interruttore commutatore elettrico pulsante.

New Antwerp Telephone and Electricale Works. — Perfectionnements aux compteurs polyphases.

Nohuhara Kantaro. — Perfezionamenti nelle macchine elettriche a collettore.

Papst Hermann. — Carcassa magnetica per macchine elettriche.

Pelliccioni Amerigo. — Apparecchio ricevitore di telefonia senza fili senza condensatori variabili.

Pelliccioni Amerigo. — Dispositivo permettente di ottenere corrente continua a piccolo voltaggio particolarmente adatto per l'alimentazione del circuito ad alta tensione di un apparecchio radiotelefonico.

Perotta Adolfo. — Protettore igienico destinato ad essere applicato in modo amovibile al cornetto acustico degli apparecchi telefonici e simili.

Perotta Adolfo. — Protettore igienico ricambiabile destinato ad essere applicato temporaneamente al cornetto acustico degli apparecchi telefonici e simili.

Perugini Rino. — Apparecchio di sezionamento per cavi aerei e sotterranei telefonici.

Perego Arturo. — Trasformateur pour stations radiotéléphoniques et radiotélégraphiques.

Philips N. V. — Tube de décharge à arc en vase clos pour courant alternatif.

Piepmayer W. & C. — Processo ed apparecchio per la ricerca della esistenza e determinazione della posizione di parti del suolo aventi una diversa conduttività elettrica.

Pizzuti Antonio. — Metodo per la trasmissione rapida dei disegni e figure mediante la radio-telegrafia.

Regan James Bernard. — Dispositivo di controllo per circuiti elettrici.

Regan James Bernard. — Dispositivo indicatore per apparecchi di controllo elettrici o di altro scopo.

Sachsenwerk Licht Und Kraft A. G. — Interruttore multipolare ad olio.

Saporta Alberto. — Valvola a tappo a vite con cartuccia multipla girevole all'interno del tappo e con coperchio cavo avvitabile.

Schlashorst W. & C. — Guida filo ad alette per bobinatrice con filo ad incrocio.

Siemens & Halske A. G. — Processo per segnalare a mezzo di linee telefoniche equipaggiate con amplificatori servendosi di corrente di segnalazione ad alto periodo.

Siemens & Halske A. G. — Sistema di connessioni per la prova negli uffici centrali telefonici di amplificazione.

Siemens & Halske A. G. — Selettore per impianti telefonici.

Siemens & Halske A. G. — Sistema di connessioni negli uffici centrali telefonici con amplificatori intermedi.

Siemens & Halske A. G. — Sistema di collegamento per la riproduzione artificiale della resistenza d'onda di linee pupinizzate munite di amplificatori intermedi di equilibrazione.

Siemens & Halske A. G. — Sistema di collegamento per linee pupinizzate equipaggiate con amplificatori intermedi.

Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Impianto di trasporto di energia elettrica ad alta tensione con messa a terra.

Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Dispositivo per sincronizzare motori ad induzione.

Société Française Radioelectrique. — Dispositif antiparassite par réaction et limitation.

Stabilimenti di Dalmine. — Perfezionamenti apportati ai pali tubolari metallici di sostegno di linee elettriche e per altri scopi.

Starkweather George Albert. — Regolazione di sistemi a corrente alternata.

Tarantini Raffaele. — Sistema di protezione contro le dispersioni di correnti elettriche.

Tedeschi Ing. V. & C. — Conduttore pe cavi ad alta tensione e per cavi ad alt frequenza.

Western Electric Italiana. — Procedé permettant de recouvrir un noyau métallique quelconque d'une couche de matière fibreuse, et dispositif pour la mise en oevre de ce procédé.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements opportés aux transmetteurs téléphoniques.

Western Electric Italiana. — Dispositif translateur permettant de réduire la déformation subie par les courants dans les arrangements répétiteurs.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nellè leghe metalliche che servono alla formazione di contatti elettrici od altro.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nelle leghe metalliche per pezzi per contatti elettrici.

Western Electric Italiana. — Lega metallica per la costruzione di pezzi di metalli per apparecchi elettrici.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nelle sostanze isolanti utilizzate con i conduttori elettici i cavi sottomarini od altro.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans les dispositifs électromagnétiques.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi di segnalazioni segrete.

Zuliani Pietro. — Dispositivo ad induzione elettromagnetica per sicurezza ferroviaria.

Beretta Luigi. — Perfezionamenti negli interruttori commutatori.

Lualdi Sante Marcello. — Apparecchio a scatto rapido per la manovra dei circuiti elettrici.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 10 Aprile 1926

	Media
Parigi	85,23
Londra	120,97
Svizzera	480,05
Spagna	351,75
Berlino (marco-oro)	5,92
Vienna	3,52
Praga	73,76
Belgio	94,75
Olanda	9,98
Pesos oro	22,51
Pesos carta	—,—
New-York	24,83
Dollaro Canadese	24,86
Budapest	0,350
Romania	10,25
Belgrado	43,85
Russia	127,75
Oro	479,91

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	72,52
3,50 % » (1902)	68. —
3,00 % lordo	46,32
5,00 % netto	94,25

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.

Roma-Milano, 10 Aprile 1926

Edison Milano L.	432,50	Azoto L.	332,—
Terni »	492 —	Marconi »	150,—
Gas Roma »	941.—	Ansaldo »	184.—
S.A. Elettricità »	191.—	Elba »	53,—
Vizzola »	1273,—	Montecatini »	234.—
Meridionali »	659.—	Antimonio »	41,—
Elettrochimica »	107, —	Gen. El. Sicilia »	126.—
Conti »	441.—	Elett. Brioschi »	430.—
Bresciana »	220,—	Emil.na es. el. »	43 —
Adamello »	251.—	Idroel. Trezzo »	410,—
Un. Eser. Elet. »	99.75	Elet. Valdarno »	131, —
Elet. Alta Ital. »	330,—	Tirso »	217.—
Off. El. Genov. »	334,—	Elet. Meridion. »	301.—
Negri »	296. —	Idroel. Piem.se »	207,—
Ligure Tosc.na »	281,—		

METALLI

Metallurgica Carradini (Napoli) 8 Aprile 1926

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1035-985
» in fogli	» 1135-1085
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1260-1210
Ottone in filo	» 1085-1035
» in lastre	» 1105-1055
» in barre	» 855-805

CARBONI

Genova, 10 Aprile 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	34/6	218 a 220
Cardiff primario	33/6 a 33/9	218 a —
Cardiff secondario	32/6	210 a —
Newport primario	31/6	205 a —
Gas primario	28 a 28/6	185 a —
Gas secondario	25/6	175 a —
Splint primario	30/6	200 a —
Antracite primaria	41/6	— a —

Mercato sostenuto.

Carboni americani. (Quotazioni in L.it. per tonnellata franco vagone Passo nuovo):

Original Pocahontas da macchina	180 a 185
Fairmont da gas	175 a —
Kanawha da gas	175 a —
Consolidation Pocahontas ammir.	185 a 190
» Fairmont da macch. criv.	189 a —
» » da gas	179 a —

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma
Coi Tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 1° Maggio 1926 Anno XXXV - N. 9

L' Elettricista

Proprietà letteraria

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 9. **ROMA - 1° Maggio 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

Le Foreste e le Forze Idrauliche

Alla assemblea generale degli azionisti della Edison, l'avv. Vismara Currò, quale interprete del pensiero degli altri soci, in sede di discussione del bilancio sociale, fece rilevare la grave persistente piaga del diboschimento dei monti, la quale, se trascurata, potrebbe compromettere seriamente l'efficienza dei laghi artificiali e dei bacini idrici della Edison, con conseguente minore potenzialità degli impianti idroelettrici. Rivolse perciò viva preghiera al Consiglio della Società di occuparsi con urgenza del problema, esortando il Governo per le relative provvidenze.

A breve distanza di tempo ebbe luogo a Roma l'inaugurazione del Congresso internazionale di selvicultura, durante il quale fu appunto trattato l'importante argomento non solo nei riguardi del nostro Paese, ma per gli interessi e rapporti idraulici ed agricoli di tutti i Paesi.

Naturalmente questo Congresso internazionale trattò problemi più vasti di quello più ristretto che si riferisce al caso nostro, di mantenere inalterate le nostre forze idrauliche, ma nel problema generale vi è compromesso quello particolare, tantochè — come ben disse il senatore Raineri, che fu già Ministro di Agricoltura e di questo argomento ebbe ad occuparsi — " la vita agraria tende all'alto; coltivare meglio il colle, coltivare il monte. La selvicoltura provvede alla sistemazione dei bacini montani; e cioè al rassodamento del terreno in altura per evitare le innondazioni e le rovine al piano ".

*
* *

In precedenza di questi fatti, al Consiglio Superiore dell'Economia Nazionale, che per impulso del Ministro Belluzzo, nelle sedute del passato febbraio furono trattate varie questioni gravi ed interessanti le sorti del nostro Paese, fu anche discussa, ed ampiamente, la questione dei rapporti fra le foreste e gli impianti idroelettrici. Il poderoso argomento venne posto in discussione in una seduta tenuta da due delle Sezioni che fanno parte del Consiglio Superiore, e cioè dalla Sezione Agricoltura e Foreste e da quella della Industria.

Il relatore fu il chiaro prof. Giuseppe Di Tella, che fece una magistrale esposizione della funzione che hanno le piante nel costituire come un vasto serbatoio di acque che altrimenti correrebbero distruggitrici al piano.

La vita delle piante, come fu esposto dal prof. Di Tella, suscita un tale interessamento che all'animo riesce gradevolissimo. Le piante — dice il prof. Di Tella — dotate tutte, dal lichene all'albero, di una plasticità e, quindi, di una varietà di forme e di struttura incomparabilmente superiore a quella degli animali, dotati, in compenso, della facoltà di movimento, devono porsi in rigoroso rapporto di esistenza con le condizioni dell'ambiente fisico; ed è per via di questa meravigliosa facoltà di adattamento, che le piante riescono a mantenersi in vita e ad evolvere verso forme più perfette e resistenti, lottando, sempre vittoriosamente, dapprima contro l'acqua difendendone il suolo, ove esse s'insediano; poscia per l'acqua, con una moltitudine di mezzi rivolti prevalentemente a catturarne la maggiore quatità possibile, dal ruscellamento, nei terreni impermeabili, o dal rapido assorbimento, nei terreni troppo permeabili, per immagazzinarla nel suolo attivo a disposizione dei loro bisogni fisiologici.

Per raggiungere questa finalità idrologica, essenziale per la loro esistenza, le piante non agiscono affatto isolatamente, ma si riuniscono in associazioni, la cui distribuzione geografica avviene sistematicamente per zone simmetriche tanto in latitudine che in altitudine, dall'equatore ai poli, come dal mare all'estreme vette montuose; arrivando così ad esprimere fedelmente con le tipiche e svariate combinazioni dei propri elementi, il clima e sopra tutto il regime pluviale, di cui esse sono perciò la risultante più espressiva e perfetta.

Le attività idrofile di siffatte associazioni non solo sommano ma moltiplicano quelle dei singoli individui, e ciò per gli effetti del reciproco appoggio, che la vita sociale assicura ad ognuno, creando tra gli associati una solidarietà squisitamente stimolatrice delle attività dei singoli: solidarietà nella quale troviamo, per davvero, realizzata la forma ideale della collaborazione sociale

I primi manipoli, formati dai più umili pionieri del grande esercito vegetale, appena fissatisi al suolo, vi si abbarbicano, lo penetrano, lo stringono nelle maglie del loro reticolato radicale, lo difendono contro il morso degli agenti atmosferici e tutto ciò devono fare per assicurare la loro stessa esistenza, in quantochè per vivere e moltiplicarsi è necessario ad essi, privi di movimento, che le proprie radici si estendano e compiano la loro funzione vitale in terreno al quale sia assicurata la più perfetta quiete meccanica.

Questa rude lotta di superamento delle forze selvagge negative della natura, iniziata dai primi licheni è vinta, infine, dalle forme vegetali più evolute, è lunga, ma la vita non misura, per i suoi trionfi, nè lo spazio nè il tempo.

Non sono mancate delle critiche sulla efficienza della foresta riguardo al trattenimento delle acque nei riflessi idroelettrici, ma dopo le recenti osservazioni della Stazione sperimentale forestale annessa al Politecnico di Zurigo è dimostrato, per merito dell' Engler, nel modo più chiaro che il suolo forestale soffice ed umoso può essere considerato, per la sua struttura porosa e grumosa, dovuta a cause di carattere essenzialmente biologico, come un vasto serbatoio di acque sottratte, volta a volta, al ruscellamento superficiale; serbatoio che il bosco colma automaticamente nei periodi di pioggia e specialmente di fusione delle nevi, e vuota nel periodo di attività vegetativa per servirsi di tutta l' acqua trattenuta nella elaborazione della materia organica — che richiede, per ogni parte di essa, ben trecento parti di acqua — e poscia, compiuta questa prodigiosa funzione, restituirla alla circolazione fluviale per le vie lente, ma sempre attive, delle sorgenti o del ruscellamento profondo.

***

Se da tutte queste inoppugnabili considerazioni di ordine tecnico e scientifico risulta chiaro, evidente, indilazionabile, per le fortune del nostro paese, il pronto rimboschimento dei nostri monti, vediamo un poco a quale punto si trovi la nostra legislazione per assolvere gli scopi reclamati, quali debbono essere le provvidenze del Governo e quali i mezzi pratici di attuazione.

Come ebbe anche a notare il senatore Raineri, in occasione del Congresso internazionale di Selvicultura, fu per merito di Luigi Luzzatti che nel 1910 furono salvate le foreste demaniali evitandone l' alienazione e costituendo il Demanio Forestale alle dipendenze allora del Ministero di Agricoltura.

Fu nel 1912 che il governo di Giolitti statuì il principio che la restaurazione del rimboschimento dovesse far carico allo Stato, mentre, dopo una lunga parentesi di tempo, solo nel 1923 è stato emanato il R. D. del 30 dicembre che, come il Di Tella ha definito, costituisce il codice forestale della nuova Italia.

Come legislazione siamo dunque a posto: il rimboschimento deve essere eseguito; le nostre acque montane devono conservare e fornire tutta la loro energia potenziale; lo Stato è quello che, nel pubblico interesse, ne sopporta le spese.

Ciò posto, veniamo al cosidetto nocciolo della questione che fu discussa al Consiglio Superiore della Economia Nazionale, sbocciando nell' ordine del giorno che riportiamo integralmente:

Riconosciuta che la restaurazione fisico-economica della montagna e tutte le trasformazioni fondiarie a questa restaurazione connesse, interessano direttamente ed in alto grado le industrie idroelettriche, inquantochè la conservazione ed il buon governo dei boschi esistenti, il progresso della selvicoltura, il rimboschimento dei terreni, più soggetti ai danni dell' erosione, la restaurazione dei pascoli, la sistemazione dei seminativi, sono provvidenze, che tutte concorrono favorevolmente, per quanto in varia misura:

1° negli impianti connessi alla costruzione di larghi artificiali:

a) *a combattere, in primo luogo, nel modo più efficace e sicuro la minaccia dell'* insidia solida, *che tende a colmare i larghi artificiali riducendone anno per anno la capacità di trattenuta;*

b) *a regolare il regime di alimentazione del serbatoio in guisa che, laddove il relativo bacino imbrifero sia nel miglior modo protetto da boschi e da pascoli e da pascoli ben coltivati, richiede, per raccogliere tutto quanto il deflusso del bacino, capacità* minore *di quella richiesta da un regime disordinato di magre bassissime e di piene alte e violente:*

c) *ad assicurare, evitando piene torrenziali, la maggiore resistenza alle opere di sbarramento e di derivazione.*

2° Negli impianti, che derivano acqua direttamente dai fiumi e torrenti:

a) *a rendere costante la portata dei corsi di derivazione in guisa da assicurare, nei periodi di magra, un minimo di deflusso notevolmente più alto di quello, che darebbe lo stesso bacino se più o meno privo di vegetazione forestale;*

b) *ad evitare, anche in questi casi, le violenti piene torrenziali proprie dei bacini diboscati, sempre pericolose per la stabilità, la durata e la efficienza degli impianti:*

Il Consiglio Superiore dell' Economia Nazionale fa voti:

1° Chiunque abbia in regioni montane la concessione di impianti per la produzione di energia idroelettrica potrà essere dal Governo obbligato a presentare il progetto compilato con le norme prescritte dalla legge 30 dicembre 1923, n. 3267, per la sistemazione idraulica dell' intiero bacino imbrifero interessante il corso d' acqua a cui fa capo la derivazione o il serbatoio.

2° Quando alla sistemazione idraulica di un bacino montano lo Stato non creda di provvedere direttamente, tutti coloro, enti o persone, che derivino o chiedano di derivare dai collettori di quel bacino, acqua, anche per scopi industriali ed agricoli diversi dalla produzione di energia elettrica, avranno l' obbligo di costituirsi in consorzio per la esecuzione diretta delle opere di sistemazione comprese nel progetto, di cui al comma precedente, ai sensi e con le modalità di cui agli articoli 59, 60, 61 e successivi della citata legge.

3° Tale obbligo potrà essere dallo Stato imposto anche a singoli concessionari di derivazioni per impianti di produzone di energia idroelettrica qualora l' interesse di costoro alla sistemazione idraulica del bacino a monte della derivazione o del serbatoio, venga riconosciuto dallo Stato di carattere immediato e preminente.

4° Per gli effetti della obbligatorietà, di cui ai numeri 2 e 3, gli assuntori delle opere di sistemazione dei bacini montani, tanto se riuniti in Consorzio che soli, avranno per la esecuzione di quelle opere il diritto di ottenere dalla Cassa Depositi gli stessi mutui di cui all' art. 68 della citata legge 30 dicembre 1923, n. 3267.

La citata legge del 30 dicembre 1923 concede alle Provincie, ai Comuni, agli Enti morali ed interessati ecc. ecc. la esecuzione di tali lavori di rimboschimento montano, a spese s' intende dello Stato. Ma questo sistema non sembra abbia dato buoni risultati.

Con un ragionamento semplicista, ma giusto e stringente è stato osservato che sono proprio coloro che domandano le concessioni di una derivazione di acqua o la costruzione di un bacino montano che hanno l' interesse principale a mantenere integra la potenzialità di una derivazione idrica o di un bacino idraulico, per cui l' obbligatorietà di questa conservazione deve essere data a questi concessionari. E tale obbligatorietà, che è stata votata e proposta al Ministro Belluzzo dal Consiglio Superiore dell'Economia Nazionale non può che essere bene accetta, perchè, in fondo in fondo, sono cose che non capitano tutti i giorni, quelle cioè di dover eseguire dei lavori di tutela del proprio esercizio con i denari di altra persona, che, in questo caso, è lo Stato.

Al Ministero dell' Economia Nazionale nel decorso Feb braio il Governo andava dunque provvedendo a quello che giustamente reclamava l' azionista Avv. Vismara Currò nell'assemblea della Società Edison.

***

Ma i concessionari, che sono persone di grande coscienza, pare che masticassero un pò male questa inaspettata obbligatorietà dei lavori, perchè pur sapendo di spendere denari dello Stato per opere che vanno a principale loro profitto, avevano lo scrupolo di non essere abbastanza tranquilli sulla conservazione delle opere stesse, in quanto che le grandi estensioni montane si trovavano desolate ed improtette.

Ma anche a questo è stato provveduto.

L' On. Belluzzo, Ministro dell' Economia Nazionale, ha avuto il geniale intuito di riparare anche a questi dubbi col creare un corpo speciale di Milizia Forestale, composto per il momento di cinquemila uomini, che, secondo gli intendimenti del Ministro, non dovranno essere reclutati fra gli sfaccendati della morbida vita cittadina, ma saranno reclutati fra persone della montagna, intelligenti e forti come le aquile dei monti nativi.

Ed ora che i provvedimenti del Governo per i nostri tesori montani si sono completati ed inquadrati, non resta che formare l' augurio che la loro attuazione avvenga senza indugio ed arrechi nuove e prospere sorti al nostro Paese.

ANGELO BANTI.

METALLURGIA ED ELETTROMETALLURGIA
DELLO ZINCO

(Questo studio riferentesi alle condizioni particolari della Norvegia è stato compiuto coi dati forniti da tre specialisti norvegesi: Robert Lepsoe, Oystein Ravner, Bjoron Raeder)

È noto come il grande consumo di carbone e di storte richiesto dall' antico procedimento metallurgico dello zinco renda convenienti altri metodi, basati sull' impiego di energia elettrica: e cioè il metodo elettrotermico e il metodo elettrolitico, la superiorità relativa dei quali è — almeno per la Norvegia — dubbia e dipende dalle condizioni locali, essendo discorde il parere degli specialisti.

Secondo Ravner con ambedue i processi elettrici per ogni cavallo-anno si ottengono circa 1700 Kg. di zinco: più puro col metodo elettrolitico, il quale però d'altra parte esige minerali ricchi e di composizione costante: condizione questa non imposta invece dal processo elettrotermico. Il medesimo autore riassume le caratteristiche economiche dei vari metodi nel seguente specchietto:

Per tonnellata di Zn prodotto nel 1922 col:

Costo di:	Metodo antico	Metodo Elettrotermico	Metodo Elettrolitico
Impianto	130 corone	140 corone	210 corone
Ammortamento 10%	13	14	21
Mano d' opera	8 uomini = 80	4 uomini = 40	3 uomini = 3 0
Energia elettrica		4500 Kwh. a 50 cor. l'HP-anno (corr. alternata). = 26	4500 Kwh. a 60 cor. l'HP-anno (corr. continua). = 31
Muffole e condensatori	7		
Elettrodi		40 Kg. a 0,40 cor. per Kg. = 16	10
Calce		100 Kg. a 0,60 cor. il Kg. = 6	
Carbone	3 tonn. a 20 c. per t. = 64	400 Kg. a 30 cor. per Kg. = 12	
Spese varie (prodotti chimici etc.)			10
TOTALE	164	114	116

(1) Da una traduzione-estratto riportata sulla Revue de Metallurgie (23 (1926, n. 3, marzo) p. 126) di 3 memorie scritte nel 1922 in seguito a un concorso della Società Politecnica d' Oslo (Polytekniske Forening), e pubblicate nel 1925 sull'organo della Società. Esse costituiscono uno studio documentato completo dello stato attuale della metallurgia dello zinco sia col metodo antico dei forni a muffole, sia dei processi elettrotermico ed elettrolitico, dal punto di vista tecnico e commerciale. I dati qui riportati sono estratti tra quelli che sembrano più originali, dovuti ad esperienze personali degli autori, di cui vengono pure riferite le conclusioni trattene.

Maggiori e interessanti dettagli fornisce il Raeder, specialmente per quanto riguarda il **processo a muffole.**

Riportiamo qui alcuni dati sulle *spese d' impianto e di esercizio* del reparto di *arrostimento dei minerali* e di un'officina completa.

Costo di impianto (nel 1914) per arrostimento di 50 t. al giorno:

	Belgio	Norvegia
Con forni ordinari (Hasenclever, Eichhorn, Liebig):	fr.	kr.
6 forni a 13.000 fr. = 78.000 fabricato 38.000	116.000	100.000
Con forni Delplace: forni . . . . 120.000 fabbricato 70.000	190.000	170.000
Con forni Hegeler: 1 forno e il fabbricato relativo	(300 ÷ 350) 000	280.000
Con forni Spirlet: 12 forni a 25.000 fr. = 300.000 fabbricato etc. 50.000	350.000	300.000

Costo di esercizio nell' arrostimento di 1 tonn. di blenda (nel 1914):

	Forni ordin.		For. Delplace		Forni Hegeler		Forni Spirlet	
	Belgio fr.	Norveg. kr.	Belgio fr.	Norveg. kr.	Belgio fr.	Norveg. kr.	Belgio fr.	Norveg. kr.
Salario	7,20	7,20	7,40	7,40	2,30	2,30	2,80	2,80
Carbone	4,50	4,30	2,50	2,40	5,25	5,00	2,10	2,00
Energia meccanica	0,20	0,04	0,20	0,04	1,00	0,20	0,50	0,10
Interessi e ammortam. 15%	1,00	0,86	1,63	1,46	2,74	2,40	3,00	2,57
Riparazione e spese generali	1,50	1,10	1,60	1,15	2,80	2,10	2,60	2,00
Materiali diversi	1,40	1,00	1,40	1,00	1,40	1,00	1,40	1,00
TOTALE	15,80	14,50	14,73	13,45	15,49	13,00	12,40	10,47

Il forno Spirlet presentava all' inizio gravi difficoltà per la sua condotta: ora però esse sono superate e, dato il suo piccolo consumo di carbone, l' impiego ne risulta vantaggioso e va diffondendosi.

Per un' officina belga, con forni a gaz, renani, a 144 muffole, che tratta 6,2 ÷ 6,5 tonn. di blenda al giorno con una produzione di 2,5 ÷ 2,9 tonn. di zinco, il Raeder dà le seguenti cifre come spese di impianto (nel 1914):

Impianto di lavorazione dello zinco . . .	fr. 1.600.000
" " " muffole	" 300.000
" " laveria	" 80.000

Officina meccanica, forgie etc.	fr.	100 000
Laminatoi per lo zinco	„	270.000
Impianto di fabbricazione dell'acido solforico	„	1.500.000
„ „ „ perfosfati	„	600.000
Centrale elettrica	„	600.000
Impianto di lavorazione per il piombo	„	600.000
„ „ „ „ l'argento	„	500.000
„ „ „ „ l'arsenico e il solfato di rame	„	200.000
Grù, condotte d'acqua etc.	„	70.000
Strade, strade ferrate, etc.	„	200.000
Uffici, laboratori, case operaie, etc.	„	1.500.000
Materiale (quali locomotive, vagoni etc.)	„	600.000
Diverse	„	100.000
TOTALE	fr.	8.820.000

Come costi di esercizio per una fabbrica belga (nel 1914 e nel 1922) e una tedesca (nel 1914) Raeder dà la tabella seguente:

Spese di esercizio per tonn. di minerale, col processo a muffole in una:

	Fabbrica belga		Fabbrica tedesca
	nel 1914	nel 1922	nel 1914
	fr.	fr.	mark
Salari	18,88	71.00	20.38
Carbone per riscaldamento (1,3 tonn.)	28.78	112.00	18.09
Riducente	4.76	18.00	2.94
Muffole	5.46	10.00	7.37
Condensatori	1.78	5.00	2.50
Materiali refrattari	0.28	0.80	0.11
Diverse	1.01	4.00	2.44
Forza, luce, acqua	0.50	1.50	0.65
Riparazioni ai forni	3.23	10.00	3.88
Spese generali	3.24	12.00	4.53
TOTALI	67.92	244.30	64.00
Laveria	5.00	16.50	
Lavorazione piombo	10.00	33.50	
In complesso	82.92	294.30	

Riguardo il **processo elettrotermico** sempre secondo Raeder *le spese d'impianto* equivalgono all'incirca quelle del processo antico; *la mano d'opera* è ridotta a 1/3; l'*energia elettrica* richiesta si aggira sui 3,5 Kwh. per Kg. di zinco (computando come necessarie 2000 calorie per Kg.); il *riducente* necessario viene abbassato dal 40 ÷ 45 % richiesto dal processo a muffola a 15 ÷ 20 % (Kg. per 100 di minerale); è possibile *utilizzare l'ossido di carbonio* proveniente dalla riduzione; soppressa la spesa dei *refrattari*; *i minerali* piombiferi o di facile scorificazione sono ugualmente utilizzabili; il *rendimento* in zinco è migliorato (le perdite essendo molto minori); le spese di *riparazione* e le *spese generali* sono invariate; la *separazione del piombo* si fa direttamente nel condensatore; il *consumo* di elettrodi invece, che nel processo antico non esisteva, deve ammontare almeno a 2,5 Kg. per tonnellata di minerale, mentre il peso di *fondenti*, ora pure necessari, raggiunge fin il 10 % del quantitativo di minerale.

Accettando i seguenti dati tecnici, riferiti a 1 tonn. di blenda arrostita:

Consumo di energia per il forno a riduzione	1700	Kwh.
„ „ „ forza motrice etc.	88	„
Mano d'opera	1,21	giornate
Riducente	200	Kg.
Elettrodi	5	Kg.

Raeder calcola il *costo di impianto* di una officina elettrotermica in Norvegia per 60.000 tonn. di blenda — corrispondenti a 50.000 tonn. di blenda arrostita e a 25.000 tonn. di zinco — all'anno (15.700 HP), in 4.300.000 corone nel 1914 e in 10.750.000 cor. nel 1922; mentre il capitale necessario all'esercizio è rispettivamente 2.500.000 cor. e 5.000.000: in complesso per la fabbrica anzidetta occorreva il capitale di 6.800.000 cor. nel 1914 e 15.750.000 cor. nel 1922 (cioè 267 cor. e 618 cor. rispettivamente per tonn. annuale di zinco).

Il costo di trattamento della tonnellata di blenda arrostita è dal Raeder apprezzato come segue:

per arrostimento	25.78 cor. nel 1914;	64.50	cor. nel 1922
„ riduzione	31.94 „ „ „ ;	62.00	„ „ „
in totale	57.72 „ „ „ ;	126.50	„ „ „

Lepsoe dà sullo stesso processo elettrotermico altri dati tecnici: *consumo di energia* per un minerale al 45 % di zinco 6000 Kwh per tonn. di metallo greggio; supposto quest'ultimo inquinato di 6 % di piombo e 0,6 % di ferro, per la raffinazione si richiedono ancora 500 Kwh; in complesso, tenendo conto del rendimento in energia, per cavallo-annuo si ricaveranno 0,7 tonn. di zinco commerciale. Il *rendimento in zinco* può oscillare tra 90 % e 80 %, una buona media essendo 85 %. Secondo Lepsoe poi per ogni tonn. di zinco prodotto si richiedono ben 10 operai, escludendo dal computo l'arrostimento, mentre il *costo di impianto* di un'officina di 25.000 HP nel 1918 è stato di 12.000.000 corone, corrispondenti a 600 corone per tonn. annuale di zinco.

Il **processo elettrolitico**, secondo Raeder, richiede *mano d'opera* metà del processo a muffole; *arrostimento* dei minerali meno spinto quindi più facile; *rendimento* che in circostanze favorevoli può superare il 90 %; lo zinco prodotto è *purissimo* (99,95 %). Viceversa le *spese di laboratorio* sono più forti; *fabbricati* più ampi e costosi; *energia* richiesta in grande quantità: 4.000 Kwh per tonn. di zinco; *corrente continua* e quindi costosa dovendosi installare i gruppi di conversione; *rendimento* variabile secondo la composizione del minerale e il modo di arrostimento ma che può abbassarsi sino a 65 %; necessità di un minerale di *tipo costante*; *impianto più costoso*: circa del 25 % in più rispetto all'antico processo.

Secondo i calcoli del Raeder riguardo le *spese di esercizio* occorrono 3 giornate di lavoro per ogni tonn. di zinco.

Lepsoe invece valuta il *rendimento* in corrente a 90% ÷ 95%, la *tensione* a 3,5 volts, l'*energia* richiesta a 3100 ÷ 3200 Kwh per tonnellata di zinco catodico; la perdita di energia nella conversione della corrente da alternata in continua aggirandosi sul 15%, i motori richiedendo complessivamente il 10% dell'energia totale: in complesso, tenendo conto di tutti i fattori: 4500 Kwh per tonn. di zinco ciò che corrisponde a 1,4 tonn. per cavallo-anno.

Alla fabbrica di Great Falls (Anaconda Copper Mining Co., Montana, Stati Uniti) si impiegano soltanto 3 *operai* per tonn. di zinco puro prodotto, arrostimento compreso.

Il *costo di impianto* poi, secondo Lepsoe, si aggirerebbe nel 1925 su 10.000.000 di corone, per 20.000 HP, ossia appena 350 corone per tonn. annuale di zinco: cifra assai minore di quella data dianzi per il processo elettrotermico.

Conclusioni — In conclusione i processi elettrometallurgici si affermano nettamente superiori al vecchio processo a muffola.

Dei due processi elettrometallurgici però è dubbio quale sia più conveniente. Mentre Raeder afferma per la *Norvegia*

il netto vantaggio di quello elettrotermico, nonostante nessuna grande officina abbia mai lavorato con tale processo, sostenendo il suo dire con varie considerazioni sul costo di impianto, che egli pretende minore, e sulla sua adattabilità; Lepsoe cerca di dimostrare il contrario, rilevando difficoltà tecniche varie non ancora risolte nel processo elettrotermico e valuta ([2]) a tonn. 1,3 e 0,9 rispettivamente i pesi di zinco ottenuti per cavallo anno nei 2 processi elettrolitico ed elettrotermico, il costo di impianto ammontando — secondo lo stesso Autore —, come si è detto, rispettivamente a 350 cor. (anno 1925) e a 600 cor. (anno 1918) per tonnellata annuale di zinco.

Ravner più prudentemente e forse con maggior ragione conclude che la scelta non può farsi a priori, ma dipende dalle condizioni locali.

(2) Comunicazione fatta al VII Congresso annuale dell' American Zinc Institute (17 aprile 1925).

ING. ERNESTO DENINA

Laboratorio di Elettrochimica ed Elettrometallurgia
R. Scuola di Ingegneria Torino

Esiste una ragione sufficiente per comprendere fra le unità di misura indipendenti quella degli angoli?

1. — Il prof. Levi, in un articolo pubblicato in questo stesso periodico, ([1]) si occupa delle unità di misura e delle *equazioni* di dimensione e propriamente della proposta da me fatta della introduzione fra le unità fondamentali di quella degli angoli e delle obiezioni del prof. Sellerio, da me controbattute. ([2])

Anche il Levi trova passibili di critica le osservazioni del Sellerio, ma afferma pure che le argomentazioni mie « non valgono a modificare l'edificio « ormai secolare costruito in proposito « sulle traccie del Gauss ».

Io mi propongo di mostrare in questo articolo che i ragionamenti del prof. Levi non raggiungono lo scopo di provare la fondatezza del suo assunto. Per essere più chiaro e preciso esaminerò capo per capo le affermazioni del Levi, contrapponendo ad esse quelle osservazioni che mi sembrano meglio adatte allo scopo.

2. — Tralasciando la parte introduttiva incomincio dal capo quinto, dove si dice che « il termine di misure as« solute nella sua accezione usuale di « misure definite mediante un determi« nato gruppo di unità fondamentali è « essenzialmente improprio ». È pacifico ormai che la locuzione unità assolute va intesa nel senso di unità indipendenti, fondamentali, per contrapposto a quelle derivate, anche quando la consuetudine faccia tuttavia adoperare detta locuzione.

E, quanto alla natura delle unità che possono avere una « definizione intrinseca, « per sua natura invariabile col tempo « e col luogo e che lo sperimentatore « può riprodurre a volontà senza ricor« rere ad altri dati che quelli immediati « del mondo fisico », basta pensare all' angolo piatto ed all' angolo retto per riconoscere che essi posseggono queste caratteristiche al più alto grado. Percui, ove si voglia parlare di misure assolute nel senso detto dal Levi, sono certamente di tale natura le misure degli angoli.

3. — Perciò l' affermazione del Levi, contenuta nel capo sesto, che cioè « il « tipo delle grandezze per cui esiste « unità di grandezza assoluta (ovvero, « dico io, indipendente) è precisamente « l' angolo » mi trova pienamente consenziente perchè essa dice proprio quel che io ho sempre detto. Non è chiaro invece il pensiero del Levi nell' ultima parta di questo capo dove egli parla di « verificare occorrendo i cerchi gra« duati mediante la verifica della con« gruenza in orientazioni differenti ». Dirò soltanto che in tutte le piattaforme graduate, nei rapportatori ed altri simili strumenti si hanno sempre individuati dei campioni di angoli; i tratti radiali prossimi alla periferia non sono altro che porzioni di raggi le quali servono a fissare angoli. Gli astronomi, i geodeti, i topografi misurano angoli che deducono dal confronto con gli angoli segnati nel modo anzidetto sulle piattaforme dei loro strumenti.

4. — Non mi fermo sul capo settimo, le cui considerazioni non sono applicabili al nostro mondo, al quale invece io mi riferisco.

Per quanto è detto nel capo ottavo si può osservare che la scienza ha provveduto da tempo a mutare la definizione dell' unità di misura fondamentale delle lunghezze. E, mentre la definizione moderna è basata sopra un campione, è opportuno osservare che le unità di misura degli angoli non hanno subito alcuna influenza dal cambiamento avvenuto.

5. — Nel nono capo sono contenute varie affermazioni che debbono essere esaminate una per una. Non mi fermo sul significato e sullo scopo delle equazioni di dimensione delle grandezze derivate; basterà richiamarsi per questo ai migliori trattati che si occupano dell' argomento. Dirò invece che non mi sembra giustificata l' affermazione che « hanno valore concreto le formole « dimensionali quando si riferiscono a « unità che nel senso indicato, debbano « considerarsi come relative; non ne « hanno invece quando si riferiscono a « unità assolute ». È vero al contrario che le proprietà geometriche o le leggi fisiche permettono di collegare fra loro grandezze diverse e in particolare di riferire a quelle da noi assunte come indipendenti le altre, che perciò noi consideriamo come derivate. Il farlo indipendentemente da particolari valori delle une e delle altre riesce appunto per mezzo delle equazioni di dimensione.

6. — L' altra affermazione che la mia proposta « deve considerarsi senza scopo », « In quanto la misura dell'an« golo non dipende da un campione » non ha valore perchè la mia proposta, sorta dalla necessità di collegare più esattamente con le grandezze fondamentali quelle derivate, occorrenti nella cinematica e nella dinamica dei sistemi materiali, ha il suo significato e il suo scopo qualunque sia e l' unità di misura che si adotta per la misura degli angoli e la definizione che di tale unità si vuol dare.

7. — In quanto a chiamare « inesatta « l' affermazione che nulla si opporrebbe « ad assumere unità indipendenti per « quante grandezze si voglia », io direi che piuttosto che ritenere inesatta l'affermazione di tale possibilità è da considerare inoppurtuna una simile pratica, come lo prova il passato della scienza

(1) *B. Levi* — Sulle unità di misura e le equazioni di dimensione. — *L' Elettricista*, anno XXXV, 1926, n. 6 pp. 81-82.

(2) *A. Bartorelli*. — Sul sistema di unità (C) (G) (S) (R). — *L' Elettricista*, anno XXXV, 1926, n. 1 pp. 6-7;

Id. — Ancora sul sistema di unità (C) (G) (S) (R) — *L' Elettricista*, anno XXXV, 1926, n. 5, p. 77.

e della tecnica. E relativamente all' obiezione fatta al Sellerio a riguardo delle sue affermazioni sulla misura del volume, (3) mi pare non priva di importanza la considerazione seguente. Si prenda un cubo con spigoli di una certa lunghezza, se ne consideri poi un altro con spigoli di lunghezza doppia; il secondo cubo ha un volume 8 volte maggiore di quello del primo. Il rapporto fra lo spigolo del secondo e quello del primo ed 2, e risulta $8 = 2^3$. Queste relazioni valgono qualunque siano le unità di misura in cui sono misurati i volumi e le lunghezze e costituiscono una proprietà geometrica insopprimibile caratteristica dei volumi messi a raffronto con le lunghezze. E' questa proprietà geometrica che trova la sua traduzione nella equazione di dimensione

$$[V] = [L]^3$$

Padroni dunque di cambiare a volontà unità di misura dei volumi e delle lunghezze, ma resta sempre vero che un volume ha la dimensione 3 rispetto alla lunghezza.

8. — Il capo decimo considera « il « sistema ordinariamente adottato nella « fisica, il sistema C. G. S. » come « sovrabbondante ». Il Levi aggiunge: « definita l' unità di massa come quella « di un cm^3 di acqua distillata nelle « condizioni di minimo volume, si può « ben pensare di avere qui una defini- « zione intrinseca di una unità riprodu- « cibile a volontà, per la quale la massa « assumerebbe le dimensioni di un vo- « lume. La ragione principale che giu- « stifica, e potrebbe imporre, l' uso di « una unità indipendente per le masse « è essenzialmente strumentale; poichè « la bilancia ha per se stessa precisione « molto maggiore di tutti gli altri saggi « (acqua distillata, minimo volume ecc) « che sarebbero necessari per realizzare « la definizione, è assai migliore l' ac- « cordo delle misure fisiche sulla base « di una unità di massa indipendente « che se si dovesse riferire questa alle « lunghezze ».

Ora io penso che questo ragionamento, che ho riportato interamente per amore di esattezza, contenga un errore sostanziale che merita di essere rilevato. Non è vero che la massa possa assumere le dimensioni di un volnme. Il concetto di massa è strettamente connesso con quello dell' inerzia opposta dalla materia all' azione delle forze; quando lo stesso prof. Levi vuol riportare la massa ad un volume è costretto a pensare all' acqua nelle condizioni di minimo volume, cioè ad un corpo determinato, chimicamente definito e in condizioni fisiche determinate. Se non è l' acqua a cui ci si riferisce ma, come si fa modernamente, il platino, allora bisogna pensare pure ad una sostanza definita non soltanto geometricamente ma anche chimicamente e fisicamente; cosicchè il concetto di massa non si esaurisce in una pura considerazione di volume, e perciò l' unità di massa non può confondersi con quella di volume. La proporzionalità della massa al volume, che potrebbe permettere l' accennata sostituzione non ha luogo che per i corpi omogenei; appena dall' acqua o dal platino si passa ad un altra specie di materia essa non vale più.

Fissata l' unità di misura della massa col campione attuale di platino e presa a considerare una massa determinata di platino (che se è nelle stesse condizioni fisiche del campione sarà data da un numero di unità corrispondente al valore del volume espresso in volumi del campione) io chiamerei *equivalente dinamico in platino* la massa d' ogni altro corpo di natura diversa che si comporti dinamicamente (*) in modo identico alla detta massa di platino. Questo concetto di significato evidente toglie, almeno didatticamente, la difficoltà del confronto di masse di corpi eterogenei, lascia la massa indipendente dal volume ed evita l'errore di prendere sempre la massa proporzionale al volume, anche quando questo non è lecito per la eterogeneità dei corpi confrontati.

9. — Finalmente, per quanto il prof. Levi dice nell'undecimo ed ultimo capo a riguardo del tempo, osserverò che il fisico, quando si attiene ai principi della meccanica classica, per misurare il tempo si basa sul postulato del Poisson. Gli strumenti o dispositivi atti ad ottenere intervalli di tempo uguali vanno dagli orologi a polvere o ad acqua ai pendoli e ai bilanceri collegati con opportune molle; ma non è vero che il fisico « usa il tempo segnato dall' orologio e non quello dell'orologio naturale ». Quando si controlla un orologio con un altro e questo con un altro e via dicendo si arriva sempre ad un orologio controllato astronomicamente; e se non ci si contenta di avere intervalli di tempo uguali, ma si vuol conoscere il valore di tali intervalli in relazione alla durata del giorno solare medio il detto confronto è indispensabile.

10. — Concludendo non risulta dimostrata la « mancanza di una ragione sufficiente » per accogliere la mia proposta perchè la affermazione del Levi non esservi « ragione per introdurre una « unità di misura indipendente dell'an- « golo piuttosto che per altri tipi di grandezze » urta contro le considerazioni ampiamente da me svolte negli articoli precedenti, contro le quali era sorta la critica del prof. Sellerio, (4) che non pare fondata neppure allo stesso prof. Levi; ed urta perfino con la veduta espressa dal prof. Levi medesimo nel capo sesto, dove egli riconosce all'angolo i caratteri peculiari atti a farlo considerare come grandezza indipendente.

E in quanto all'edificio ormai secolare « costruito in proposito sulle traccie del « Gauss » non mi pare che esso abbia nulla a soffrire se, pur conservandone le maestose grandi linee, viene in qualche parte completato.

A. BARTORELLI

(3). *A. Sellerio.* — Riguardo alle unità di misura — *L' Elettricista,* anno XXXV, 1926, n. 3, pp. 42-43.

(*) L' identico comportamento può, per una ragione pratica, essere poi anche controllato staticamente.

(4) *A. Sellerio* - l. c.

I Radiofari e le loro applicazioni

Le innovazioni apportate a tutt' oggi alle sorgenti luminose ed i sistemi di propagazione e concentrazione della luce pare siano giunti ad un grado di perfezione oltre il quale non crediamo si possano realizzare ulteriori progressi. Occorre, quindi, che su altri sistemi di segnalazione possa contare la Navigazione marittima ed aerea per avere con sicurezza le indicazioni di rotta, soprattutto quando la nebbia stende la sua spessa cortina ed arresta i fasci luminosi dei fari.

L' esperienza ha dimostrato che per ottenere che un faro sia visibile a 50 km. occorrono da 100.000 a 2 milioni di candele a seconda della posizione geografica del luogo ove essi sono istallati e ciò in condizioni di perfetta visibilità, prescindendo, cioè, dalla nebbia che naturalmente annullerà o ridurrà in modo notevole la portata indicata. Per ottenere il 10 % in più di portata luminosa di un faro occorre almeno decuplicare il numero di candele, il che importa un aumento di di spese d' impianto e di consumo enorme senza eliminare gli inconvenienti sopra detti.

Da quando parecchie navi sono munite di impianto radiogoniometrico si è pensato di sostituire ai fari luminosi i radiofari, i quali ultimi sopperiscono completamente alla deficienza dei primi.

E veniamo ora all' argomento che ci interessa e cerchiamo di rendere al lettore il concetto di che cosa sia un radiofaro.

Si tratta di una stazione radiotelegrafica posta su terra ferma o su galleggiante, la quale automaticamente trasmette, ad intervalli regolari, dei segnali convenzionali usando la lunghezza d' onda di m. 1000 fissata da convenzioni internazionali.

A mezzo del radiogoniometro installato a bordo, le navi possono riconoscere la direzione da cui vengono questi segnali e stabilire la loro posizione relativa, anche se avvolti da nebbia *fitta*, quando cioè gli altri sistemi di orientamento sono divenuti insufficienti. E' così possibile alle navi di accostare al litorale con sicurezza, evitando pericolosi incagli e collisioni fatali.

Una stazione di radiofaro deve rispondere a caratteristiche ben prestastabilite dovendo essere costituita da materiale robusto e di facile maneggio, in modo da richiedere la minima manutenzione e sorveglianza; deve poter resistere all' umidità salina dell' aria marina; deve poter assicurare un servizio ininterrotto da 70 a 100 ore, e possibilmente occorre che sia munita di organo di comando che ne permetta *il funzionamento* automatico. Per dare un' idea di come può essere costituita questa stazione riporto quì sotto i dati relativi ad un tipo già realizzato, che funziona dal 1922 con ottimi risultati.

Si tratta di una stazione a scintilla frazionata a frequenza musicale, tipo di quelle usate normalmente a bordo delle navi. Un meccanismo ad orologeria, ogni 15 minuti, chiude il circuito di alimentazione e mette in moto un gruppetto (motore-alternatore) che predispone la stazione alla trasmissione. Lo stesso sistema di ingranaggi fa fa rotare un contatore che apre e chiude i contatti del manipolatore, eseguendo una vera e propria manipolazione di segnali prestabiliti che danno al navigante il nominativo del faro ed altre indicazioni locali che possono essergli utili.

Il sistema di radio-faro sopradescritto funziona, così, automaticamente, senza alcun bisogno di personale fisso e la manutenzione si riduce alla sola sorveglianza.

I progressi ottenuti in radiotelegrafia col perfezionamento delle valvole termojoniche ha fatto si che tutti gli impianti a scintilla venissero ad essere messi un po' da parte e difatti, anche nei moderni radiofari, la valvola t. j. va estendendo il suo campo di azione, tanto più che con questo sistema si rendono più elastiche le mansioni di detta stazione costiera potendosi con personale adatto trasmettere per telefonia anche delle notizie di indole più generale.

La stazione a valvole per radiofaro può con opportuni meccanismi essere messa in moto automaticamente e funzionare senza sorveglianza; ad ogni modo, trattandosi di organi più delicati di quelli che ordinariamente costituiscono le stazioni a scintilla, esige una più assidua sorveglianza fatta da personale pratico e fisso.

Il vantaggio che si ottiene dai radiofari a valvola è dato dal fatto che le trasmissioni con esso eseguite disturbano assai meno le ricezioni dei Piroscafi mentre invece si sa ormai che le trasmissioni a scintilla di una certa potenza, anche se eseguite su lunghezze d' onda notevolmente differenti, possono arrecare serio intralcio al traffico r. t. della zona.

Sulle coste dei territori francesi, inglesi, ed americani esistono già parecchi impianti di tale tipo che funzionano regolarmente da parecchi anni e già le statistiche dimostrano l' utilità di questo sistema di segnalazioni tanto da far avanzare progetti per una fitta rete litoranea di radiofari che nei punti di più difficile approdo costituirebbero una indispensabile guida per il navigante.

Altrettanto si potrebbe dire della navigazione aerea. Quando l' organizzazione dei servizi complementari delle linee di navigazione aerea permetterà i voli notturni, maggiore importanza verrà data a questo modernissimo mezzo di trasporto che richiede, a tutt' oggi, la visibilità diurna per le manovre di arrivo e partenza, ed allora i radiofari potranno esplicare la loro mansione di guidatori a complemento delle segnalazioni luminose insufficienti di per sè sole.

ING. A. MORATA.

CARTA METALLIZZATA
PER CAVI ELETTRICI

In questi ultimi tempi si è sentito il bisogno di studiare — per la fabbricazione di cavi elettrici — un tipo di carta metallizzata dotata di proprietà affatto speciali, da avvolgersi come quella usuale, non metallizzata, costituente lo strato isolante. Questa carta, in diverse misure a seconda dei casi, deve possedere le seguenti proprietà:

1) coesione dello strato metallico;
2) adesione praticamente completa del metallo sulla carta anche in circostanze di trattamento a caldo, di piegatura e di sforzi durante la fabbricazione;
3) sufficiente conducibilità elettrica e calorifica;
4) porosità;
5) massima sottigliezza possibile dello strato metallico.

Alcune di siffatte proprietà sembrano in parte in antitesi fra di loro, come ad esempio non apparirebbe, a priori, possibile ottenere, per via meccanica, uno strato metallico coerente che sia dotato di conducibilità elettrica e calorifica, e al tempo stesso sufficientemente poroso da permettere, malgrado il rivestimento metallico, il passeggio del liquido occorrente al trattamento del cavo.

Una corda metallizzata che riunisca tutte le proprietà su descritte, viene usata, specialmente, nella fabbricazione dei cavi in cui l' involucro isolante dei singoli conduttori, od anche tutta l' anima del cavo, sia compresa in un materiale conduttore metallico, onde realizzare la più uniforme utilizzazione possibile della sostanza isolante.

Si può anche, con eguale vantaggio, usare direttamente il tipo di carta su descritto sul conduttore di rame come strato metallico, allo scopo di delimitare internamente l' isolante dei nuclei del cavo, specialmente quando il conduttore sia formato da fili elementari riuniti fra di loro a corda.

Per l' applicazione dello strato metallico, si spruzzano sulla carta, a mezzo di appositi beccucci, i granelli di metallo polverizzato, e successivamente la carta, con lo strato metallico così applicato, si fa passare prima entro rulli lisci, che ne rendono uniforme lo spessore e poi fra rulli speciali che vi praticano la perforazione. Per cui lo strato metallico viene ad essere costituito da una specie di rete microscopica le cui aperture danno origine

alla porosità in grado tale da poter eseguire completamente il riempimento del cavo nel modo finora in uso.

Il grado di porosità può essere modificato facendo variare la grossezza dei granelli di metallo, e questo grado cresce fino ad un certo limite col crescere della dimensione dei granelli medesimi.

Eseguendo la perforazione non è necessario perforare anche la carta, basta soltanto pungere lo strato metallico, senza così diminuire la consistenza e quindi la resistenza alla trazione della carta sottostante.

È poi sufficiente praticare un numero relativamente piccolo di punture, ed in particolare lasciare imperforati gli orli della carta, ciò che riesce vantaggioso alla sua resistenza durante l' avvolgimento.

La carta metallizzata costruita con le caratteristiche analoghe a quelle su descritte, ideata dalla Hochstädter, trova altre utili applicazioni in altri rami della industria elettrica, come ad esempio nella fabbricazione dei condensatori.

ING. A. LEVI

RISCALDAMENTO ELETTRICO
MEDIANTE TRASFORMAZIONE D' ENERGIA

Persistendo nel nostro programma di additare tutti quelli studi che si compiono all' estero, per ridurre al minimo l' adozione del carbone come mezzo di riscaldamento, riportiamo l' interessante studio del Carpentier sul riscaldamento elettrico mediante trasformezione di energia.

E ciò facciamo tanto più volentieri, in quanto vediamo che il chiaro scrittore addita due ditte italiane e cioè la T. E. A. *e la* F. A. R. E. *come costruttrici di ben ideati apparecchi elettrici da cucina. Questo dimostra che all' estero vengono seguiti con attenzione i progressi della nostra industria.*

È per noi un titolo di compiacimento; per i nostri industriali è incoraggiante incitamento a sempre meglio produrre.

Se è vero che il riscaldamento elettrico presenta molti vantaggi, quali: la comodità, la facile regolazione, la sorveglianza agevole, e al tempo stesso molta proprietà, è necessario che il prezzo di costo non sia eccessivo per poterlo prescegliere agli altri sistemi, non già in modo assoluto, ma tenendo conto di tutti i suoi pregi senza tuttavia eccessivamente valutarne l' importanza.

Per bene fissare le idee, occorre determinare il minimo prezzo al quale potrà essere offerto il Kwatt-ora, affinchè il riscaldamento elettrico, in una data regione, sia praticamente ed economicamente possibile.

Si deve dunque, nei centri di maggiore importanza, ingaggiare una lotta fra il riscaldamento elettrico, il carbone ed il gas. Si ammetterà che il prezzo di una tonnellata di carbone di buona qualità oscilla fra 160 e 190 franchi: che il potere calorifico sia compreso fra 7000 e 8000 grandi calorie, ed infine che il rendimento dei fornelli domestici riscaldati a carbone sorpassi raramente il 20 %.

Si dovrà anche ammettere che il prezzo di un metro cubo di gas, con potere calorifico di circa 4800 calorie, valga fr. 0,58, e che il rendimento medio degli apparecchi di riscaldamento a gas oscilli tra il 40 e il 60 %.

Pertanto, in base a queste premesse, si può desumere il prezzo di costo di 1000 calorie utili prodotte, tanto col carbone quanto col gas e così stabilirlo:

col carbone: di	fr. 0.12 a 0.13
col gas: di	fr. 0.20 a 0.24

dai quali dati si riscontra che il carbone fornisce la caloria ad un prezzo particolarmente basso; ma poichè il suo impiego presenta notevoli inconvenienti viene praticamente e lentamente sostituito dal gas il quale, affinchè a sua volta venga seriamente sostituito dall' energia elettrica, occorre che il prezzo di costo di 1000 calorie prodotte con l' elettricità sia compreso tra fr. 0.26 e fr. 0.30.

In altri termini, ricordando che il Kwatt-ora equivale teoricamente a 865 grandi calorie, e che il rendimento degli apparecchi a riscaldamento elettrico è raramente inferiore all' 80 %, si può conchiudere che l' elettricità potrà vittoriosamente lottare contro il gas a fr. 0,58 il metro cubo, ogni qualvolta che il prezzo di vendita del Kwatt-ora non superi fr. 0.20.

Fino ad ora è stato considerato il riscaldamento elettrico nelle sue applicazioni agli usi domestici, le conclusioni sarebbero diverse considerando segnatamente il riscaldamento dal lato industriale; e di questo argomento ne verrà ulteriormente tenuta parola.

Il riscaldamento elettrico non riuscirà dunque veramente economico, ed il suo sviluppo non sarà in conseguenza assicurato, se non quando l' energia elettrica sia venduta ad un prezzo particolarmente ridotto.

Siffatto prezzo speciale, però, la maggior parte dei produttori non possono normalmente consentirlo se la energia elettrica di cui essi dispongono è utilizzata, per la loro clientela abituale, solamente per forza motrice e per luce.

Le attuali condizioni economiche non consentono ad essi di imporsi un così gravoso sacrificio, senza compromettere l' equilibrio finanziario dei loro esercizi; per cui la possibilità di cedere energia a scopo di riscaldamento si limita a quelle ore del giorno o della notte in cui il consumo è limitato.

Ogni produttore di energia elettrica deve senz' altro cercare di utilizzare al massimo grado le proprie officine generatrici, che alimentano le complesse reti di distribuzione; e per accrescere la durata di utilizzazione vendere l' energia a prezzi tali da rendere possibile il riscaldamento elettrico.

Ora, gli apparecchi ad accumulazione immagazzinano il calore prodotto dall' energia fornita a basso prezzo e la restituiscono sotto forma praticamente utilizzabile nelle ore preferite dal consumatore.

Questa forma termica dell' accumulazione della elettricità ha già reso numerose applicazioni, per cui qui appresso se ne esaminano le più pratiche e le più conosciute.

Scalda acqua ad accumulazione.

È l' apparecchio più in uso. Esso in origine consisteva in un recipiente di lamiera zincata, molto calorifugo, alimentato da un serpentino d' acqua fredda. In fondo al recipiente veniva disposto un corpo riscaldante costituito, nella maggior parte dei casi da una resistenza al nichel-cromo provveduta di limitatore automatico per interrompere la corrente allorquando la temperatura dell' acqua raggiunga i 90 a 95°. Una speciale canalizzazione uscente dal recipiente trasporta l' acqua calda al punto di utilizzazione.

Malgrado questa apparente semplicità, la realizzazione di uno scalda-acqua suscettibile di funzionare regolarmente con soddisfacente rendimento, presenta qualche difficoltà che taluni costruttori hanno saputo sormontare.

Occorre anzitutto che il rendimento dell' apparecchio sia molto elevato e che, in conseguenza le dispersioni di calore vengano ridotte al minimo possibile scegliendo opportunamente il calorifugo e l' inviluppo isolante. L' automatico deve poi essere robusto, sensibile e preciso.

Alcune prove effettuate in diversi laboratori, hanno dimostrato che per interrompere la corrente è preferibile il tipo d' automatico bimetallico (acciaio-ottone) a quello fondato sulla dilatazione di un liquido, perchè presenta il vantaggio di una più facile regolazione.

Questi apparecchi perfezionati nel loro funzionamento, sono di capacità variabile secondo i bisogni da soddisfare; e cioè da 15, 30, 50 litri per cucine e lavabi; 75, 100 litri per sale da bagno; 600, 1200 litri ed anche più, per alberghi, ospedali, cliniche ecc. e possono essere alimentati con corrente continua o alternata.

E' possibile collegarli direttamente alle condotte d' acqua sotto pressione, avendo cura di provvedere la condotta di una valvola di sicurezza oppure di disporre fra la condotta dell' acqua sotto pressione e lo scalda acqua, un recipiente con galleggiante.

Il rendimento di questi apparecchi, a funzionamento normale oscilla fra 85 e 90 %: vale a dire che tra due periodi di riscaldamento, la perdita in calore non sorpassa il 10 o 15 % delle calorie immagazzinate.

In simili condizioni, per portare 100 litri d' acqua da 15 a 95.°, in otto ore, occorre impiegare 10,5 kwatt-ore, corrispondenti ad una potenza di 1300 wattore all' incirca; e calcolando il prezzo di fr. 0.15 al kwatt-ora, il riscaldamento di 100 litri d' acqua costerebbe dunque fr. 1,60.

Riscaldamento dei locali d' abitazione.

Per ciò che concerne il riscaldamento dei locali di abitazione si potrà conseguire qualche successo soltanto quando il prezzo del kwatt-ora sarà inferiore, o tutt' al più eguale, a fr. 0,15.

Converrà pertanto non dimenticare i numerosi ed importanti vantaggi che presenta l' elettricità: proprietà, facilità di condotta, totale assenza di manutenzione, costo ridotto. La stufa elettrica è costituita da sovrapposizioni di materiale refrattario rivestite il più sovente da resistenze al nikelcromo. L' insieme è disposto in un inviluppo calorifugo a forma di parallelepipedo avvolto esteriormente da mattonelle di terracotta o di eternite.

Per mezzo di fori, convenientemente disposti, l'aria da riscaldare può penetrare all' interno della stufa.

La difficoltà maggiore che si riscontra nella costruzione delle stufe, sta nella scelta del materiale che deve immagazzinare il calore. L' esperienza ha provato che la pietra che serve a far pentole, che è una varietà di serpentina, ricca di silicati di magnesia idrata, presenta, sotto questo aspetto, un interesse tutto particolare.

Difatti per effetto del suo calore specifico elevato, e della sua buona conducibilità questo minerale può accumulare, con un volume ridotto, gran numero di calorie.

Si ammette, in generale, che per riscaldare durante 16 ore, in una regione fredda, 15 metri cubi di una normale abitazione occorre accumulare il calore prodotto da 8 kwatt-ore.

L' uso di stufe ad accumulazione è particolarmente da raccomandarsi per riscaldamento di uffici, di magazzini, e, in linea generale, in tutti quei casi in cui l' installazione di un fornello a carbone presenti speciali difficoltà o seri inconvenienti.

Nella Svizzera ove l' elettricità è a buon mercato, si sono disposte, a riparo dell' umidità, delle resistenze perfettamente isolate, entro tubi metallici avvolti in una massa condensatrice d' energia calorifica, costituente la parte inferiore del pavimento.

Questa massa riposa su sostegni in cemento armato, ed è ricoperta da un lastricato.

Il consumo di energia elettrica può essere valutato, con questa disposizione speciale, a 150 watt per metro quadrato in regione fredda. Una tale installazione potrà essere presa in considerazione soltanto quando il prezzo del kwatt-ora non superi i fr. 0,08 oppure fr. 0,10.

Per il caso del riscaldamento centrale per accumulazione, il calore viene immagazzinato dall' acqua stessa. L' installazione comprende — indipendentemente dai radiatori e dalle loro canalizzazioni — una caldaia elettrica ed un recipiente d' accumulazione o più semplicemente, una caldaia unica che riempie contemporaneamente parte del generatore e dell' accumulatore di calore. La caldaia può essere a elettrodi tuffanti o a resistenze: ed in questo ultimo caso, le resistenze sono disposte entro tubi isolati o tuffati direttamente nell' acqua. L' impiego di resistenze isolate sarà evitato allorquando si debba usufruire di corrente continua suscettibile di produrre dei fenomeni d' elettrolisi.

La regolazione della temperatura dell' acqua nella caldaia a resistenze, si ottiene facendo variare la potenza utilizzata a mezzo di un opportuno gruppo di queste medesime resistenze. Nelle installazioni importanti si dispongono in parallelo diverse caldaie sopra uno stesso accumulatore, ed il numero delle caldaie poste in servizio varia in funzione dei bisogni della installazione.

La regolazione della temperatura, si effettua a mezzo di apparecchio automatico agente su speciali contatti con l' intermediario di un relais.

Nelle caldaie a elettrodi, è facile aumentare o diminuire la quantità di calore prodotto, sia modificando l' immersione degli elettrodi, sia variando la loro posizione relativa, sia infine intercalando fra gli elettrodi uno schermo isolante.

Il riscaldamento centrale per accumulazione, malgrado tutto l' interesse che presenta, non può sostituire il riscaldamento centrale a carbone, che solamente quando il prezzo del kwatt-ora non superi fr. 0,08.

Effettivamente, non si può dimenticare che il rendimento di una caldaia destinata al riscaldamento centrale a carbone è nettamente superiore al rendimento di una stufa a carbone ordinario; e questo rendimento si aggira normalmente sul 40 %. Il prezzo di costo di 1000 calorie prodotte con carbone resulta dunque, in rapporto a quanto indicato in principio della presente esposizione, per questo caso particolare, ridotto alla metà.

Apparecchi da cucina ad accumulazione.

In riguardo a siffatti apparecchi bisognerà ricordare che la loro costruzione importa una accurata fabbricazione; e che in Francia sono tuttora poco usati.

Gli apparecchi italiani T. E. A., come quelli francesi Chopin Vilgrani, hanno il blocco accumulatore di getto, e sono portati alla temperatura di 500° mediante elementi riscaldatori esattamente calibrati.

Gli apparecchi contenenti gli alimenti da cuocere sono posati su questi blocchi, e l' interposizione di rondelle in amianto permette di far variare l'andamento della cottura.

Tutto l' insieme è ben protetto da un inviluppo calorifugo.

Una ben ideata costruzione di apparecchi italiani per cucina, è quella della F. A. R. E. Le masse accumulatrici costituite da una speciale materia refrattaria hanno la forma di un fumaiolo. Esse sono portate ad una temperatura elevata mediante resistenza metallica. L' aria aspirata da questo fumaiolo, il cui tiraggio è accelerato da un getto di vapore d' acqua, si riscalda; poi essa trasmette il calore ai recipienti collocati nell' apparecchio casalingo, e finalmente, dopo essersi così raffreddata ritorna alla base del fumaiolo.

Forno ad accumulazione.

Havvi infine una ulteriore applicazione del riscaldamento elettrico per accumulazione che concerne il riscaldamento dei forni per pasticcerie e fabbricazione del pane.

Questi forni sono costruiti di materiale refrattario, e si compongono in generale di due camere di cottura sovrapposte, e sormontanti uno speciale vano entro il quale è collocata una stufa. Delle resistenze al nikel cromo assicurano il riscaldamento. Esse sono disposte entro mattoni refrattari che presentano all' uopo un incavo nella loro parte centrale, e ripartite in gruppi comandati da interruttori indipendenti, di modo che sia possibile regolare l' andamento del calore. Un inviluppo calorifugo, molto accuratamente confezionato, coita le perdite per radiazione e per conversione.

L' impiego del forno ad accumulazione presenta un interesse notevole segnatamente per i pasticcieri. Esso sopprime ogni manutenzione di combustibile, e di carbone di legno, è di facilissima manutenzione, di semplice regolaggio, e permette di cuocere uniformemente a temperatura nettamente determinata, che può sempre corrispondere al grado richiesto per ottenere una qualità superiore di prodotto.

Con un forno elettrico è possibile trasformare in laboratorio un qualsiasi locale, anche di dimensioni ristrette, senza che il personale impiegato abbia a risentirne danno per l' elevata anormale temperatura, essendo in effetti delle più ridotte la quantità di calore irradiato da un forno del sistema su descritto.

La potenza di un forno ad accumulazione convenientemente stabilito è funzione del numero di piani di cui è costituito.

Per metro quadrato di superficie utilizzabile per la cottura, siffatta potenza oscilla fra 4 e 6 kwatt., con un piano soltanto; fra 3,5 e 4,5 kwatt. con due piani, fra 3 e 3,5 kwatt con tre piani. Sembra resultare dall' esperienza che in un forno ad accumulazione non bisogna immagazzinare per metro quadrato di superficie di cottura una quantità di calore superiore a quella sviluppata per 20 kwatt-ora, affinchè i prodotti da cuocere non siano bruciati.

A Bordeau, un forno di pasticciere ad accumulazione a due piani, le di cui camere presentano le dimensioni di m. 1.50 di larghezza, m. 1.60 di lunghezza, e m. 0,25 di altezza, consuma in servizio normale, da 90 a 96 kwatt-ore per ciascun riscaldamento; e cioè da 15 a 16 kwatt-ore durante 6 ore.

Alcune prove effettuate nella regione parigina hanno dimostrato che con un forno ad accumulazione di 12 metri quadrati di superficie utile ripartita in due piani, era possibile cuocere 350 o 400 kg. di pane a due infornate. Dopo la seconda infornata il calore immagazzinato era ancora sufficiente per cuocere pasticcerie.

Si può dunque ammettere che la produzione giornaliera di un forno ad accumulazione a due piani raggiunge dai 28 ai 35 kg. di pane per metro quadrato di superficie di cottura.

La spesa di energia, in rapporto alle suindicate prove, espressa in kwatt-ore per kg. di pane è ripartita con forno di 12 m² di superficie utile a:

0.8 per 200 kg. di pane
0.7 per 400 kg. di pane

I forni per pasticcerie danno, dal punto di vista economico dei risultati difficili da valutarsi che sono però nettamente superiori a quelli ottenibili con un forno per pane comune.

Al prezzo di fr. 0.15 per kwatt-ora, si può affermare che il forno ad accumulazione totale, tenuto conto dei numerosi vantaggi che presenta, è più economico per le pasticcerie che per qualsiasi altro sistema di forno. L' esperienza sembra dimostrare che è possibile estendere l' impiego di questo tipo di forno a quelli destinati alla cottura del pane; e non si è alieni dal ritenerlo.

M. CARPENTIER.

IL DECRETO SULLE TARIFFE DELL' ENERGIA ELETTRICA

Art. 1. — I venditori di energia elettrica, comunque prodotta, potranno continuare ad applicare, fino alla scadenza dei contratti, delle convenzioni e delle concessioni in corso, gli aumenti che, in esecuzione dei Regi decreti-legge 31 ottobre 1919, n. 2264; 13 marzo 1921, n. 288, e 22 luglio 1923, n. 1633, hanno già attuati od hanno diritto di attuare, nelle tariffe e nei prezzi delle forniture in essi contemplati, a meno che non abbiano diversamente convenuto mediante accordi diretti con i compratori. Anche le rinnovazioni tacite avranno luogo sulla base dei prezzi così aumentati.

Però alla data del 1° gennaio 1928 e successivamente all' inizio di ogni quinquennio e fino alla scadenza del relativo contratto, potrà farsi luogo alla revisione dei detti aumenti a norma di quanto dispone l' art. 6 allo scopo di decidere se debbano essere mantenuti fermi o aumentati ulteriormente o diminuiti.

Art. 2. — La domanda per la revisione autorizzata dal capoverso dell' articolo precedente, dovrà essere comunicata dalla parte istante all' altra, entro 30 giorni dalle date stabilite nel capoverso medesimo, mercè lettera raccomandata con ricevuta di ritorno.

Entro 15 giorni da quello di. ricevimento della richiesta, l' interessato dovrà dichiarare all' istante se intenda addivenire a trattative per la revisione. Qualora esso non risponda entro il termine ora indicato o risponda negativamente o qualora non si raggiunga l' accordo fra gli interessati entro un mese dalla data suddetta, l' istante potrà promuovere la costituzione del Collegio arbitrale a norma degli articoli seguenti.

Art. 3. — Nei riguardi dei contratti, delle convenzioni e delle concessioni che abbiano riferimento a tariffe per una collettività di utenti, in rappresentanza di questi, la revisione autorizzata dal capoverso dell' art. 1 può essere domandata dal Comune al concessionario e rispettivamente da questo al Comune, ed è fatta stabilendo una variazione alle percentuali già applicate in dipendenza dei citati decreti-legge 31 ottobre 1919, n. 2264; 13 marzo 1921, n. 288, e 22 luglio 1923, n. 1633.

Art. 4. — La revisione autorizzata dal capoverso dell' art. 1 in difetto di accordo tra le parti, è fatta da un Collegio arbitrale, il quale è costituito a norma del contratto, se questo contiene una clausola compromissoria, o altrimenti, da tre arbitri, di cui due nominati rispettivamente dal venditore e dall' utente, ed il terzo, che assume le funzioni di presidente, scelto dai due primi o, qualora essi non vi provvedano entro 30 giorni dalla loro nomina, dal presidente del Tribunale, sentiti gli arbitri stessi. Qualora una delle parti non abbia provveduto alla nomina dell' arbitro entro 30 giorni dalla data della domanda di arbitrato, l' altra potrà promuovere tale nomina da parte del presidente del Tribunale. I detti arbitri hanno i poteri di amichevoli compositori, ed osservano nell' esplicamento del loro mandato, le norme dettate per i giudizi arbitrali dal Codice di procedura civile.

Devono però pronunciare la loro decisione entro 60 giorni dalla costituzione del Collegio.

Art. 5. — Nei riguardi dei contratti, delle convenzioni e delle concessioni, che interessano le Ferrovie dello Stato od altre Amministrazioni statali, la revisione autorizzata dal capoverso dell' art. 1, è fatta, in difetto di accordo fra le parti, dal Ministro per i lavori pubblici, su parere della III Sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici, la quale si pronuncierà, sentite le parti.

Contro il provvedimento del Ministro non è ammesso altro ricorso che quello per legittimità al Consiglio di Stato in sede giurisdizionale.

Art. 6. — La III Sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici ed i Collegi arbitrali di cui all' art. 4 nel pronunziarsi sulla chiesta revisione degli aumenti dei prezzi dell'energia elettrica, terranno conto della natura dei singoli contratti e delle loro particolari pattuizioni, dell' uso cui l' energia elettrica è destinata, delle condizioni di fatto attuali degli impianti e di quelle di esercizio delle aziende di produzione e di distribuizione, e possibilmente anche delle condizioni, delle tariffe e dei prezzi praticati da aziende analoghe, in quanto fra loro confrontabili, della stessa Provincia o zona.

Art. 7. — Le disposizioni dell' articolo precedente si applicano in tutte le revisioni che avranno luogo dopo l' entrata in vigore del presente decreto, comprese quelle ora in corso e non ancora eseguite.

La revisione di cui all' art. 1 può essere ammessa anche nei riguardi di quei contratti che furono stipulati posteriormente al 1919 ma anteriormente al 22 luglio 1923, in sostituzione di contratti che avrebbero dovuto aver ancora vigore, semprechè la stipulazione di tali nuovi contratti sia avvenuta in occasione od in dipendenza delle revisioni consentite dai decreti-legge 31 ottobre 1919, n. 2264, e 13 marzo 1921, n. 288.

La revisione di cui all' art. 1 è altresì ammessa per i contratti di vendita di energia elettrica stipulati entro il 31 dicembre 1923 da aziende produttrici nelle quali lo Stato sia compartecipe.

Le istanze devono essere proposte entro trenta giorni dalla entrata in vigore del presente decreto.

I Collegi arbitrali e la Sezione III del Consiglio superiore dei lavori pubblici, a seconda dei casi, dovranno tener conto, così agli effetti dell' ammissibilità della revisione, come a quelli della misura dell' aumento di prezzo, di tutte le nuove clausole che eventualmente abbiano modificato il contratto originario, allo scopo di stabilire se ed in qual misura esse abbiano attribuito ai venditori di energia elettrica vantaggi superiori a quelli risultati dall' applicazione delle norme autorizzanti le revisioni.

Art. 8. — Nei casi in cui la richiesta di revisione dei prezzi della energia sia stata avanzata dal venditore, il compratore che non creda di accettare le decisioni del Collegio arbitrale, di cui all' art. 4, ha facoltà di risolvere il contratto col primo del mese successivo, dandone avviso al venditore entro 10 giorni dalla ricevuta notificazione della sentenza.

Art. 9. — I contratti di fornitura di energia tra aziende produttrici ed aziende elettriche municipalizzate, che siano per scadere prima del 31 dicembre 1926, sono, nell' interesse di queste ultime, prorogati di diritto fino alla detta data, nei limiti delle potenze generate presso le aziende produttrici medesime e che siano disponibili per contratti stipulati con altre aziende produttrici.

In difetto di accordo fra le parti, la determinazioni dei prezzi nel periodo di proroga è fatta dal Collegio artitrale, nominato con le norme di cui al precedente art. 4.

L' azienda municipalizzata, che non intendesse avvalersi della proroga, dovrà darne avviso all' altro contraente almeno sei mesi prima della scadenza del contratto, ovvero entro 15 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

Le disposizioni del presente articolo si applicano anche nel caso in cui i Comuni gestiscano in economia i servizi suddetti.

Art. 10. — Sono dichiarate nulle, e prive di effetto, tutte le causole contenute nei capitolati di concessione o nelle convenzioni fra Comuni ed aziende elettriche, che ostacolino, direttamente od indirettamente, la sostituzione di energia idroelettrica o prodotta con l' uso di combustibili nazionali ad energia prodotta termicamente con combustibile da importarsi dall' estero, ovvero l' adozione di provvedimenti tendenti al miglioramento tecnico ed economico dell' esercizio, purchè dalla sostituzione o dalla adozione dei suddetti provvedimenti non venga aggravio finanziario al Comune od agli utenti, nel qual caso chi richiede la sostituzione deve assumere a suo carico l' aggravio medesimo.

Ogni contestazione al riguardo è deferita al giudizio arbitrale di cui all' art. 4.

Art. 11. — I venditori di energia elettrica ai quali in virtù delle norme sinora vigenti, sia stata riconosciuta la facoltà di esigere dai propri clienti un sovrapprezzo per il maggior costo del combustibile, possono, d' accordo con i clienti stessi, continuare ad esigerlo dal 1° aprile 1926 fino alla scadenza dei contratti o col sostituire ad esso un aumento fisso o con l' inserire nei contratti medesimi una clausola che stabilisca le modalità per la determinazione del sovrapprezzo.

In difetto di accordo è deferito al Ministro, sentita la III Sezione del Consiglio superiore dei lavori pubblici, od ai Collegi arbitrali, a seconda dei casi, il pronunziarsi sia sulla questione se l' aumento è da autorizzare avuto riguardo all' epoca, alle modalità ed alla natura del contratto, sia ancora sulla misura dell' aumento stesso o sulla formulazione della clausola anzidetta. Ove provveda il Ministro si applica quanto dispone il capoverso dell' art. 5.

Nella risoluzione delle dette ultime questioni si terrà conto specialmente oltre che dei criteri di massima stabiliti nell' art. 6, della necessità della produzione di energia per via termica, delle cause che l' hanno determinata e della possibilità di migliorare gl' impianti a questo fine usati. In ogni modo per la determinazione del sovrapprezzo, non si potrà computare una quantità di combustibile che ecceda quello normalmente consumato in centrali analoghe recentemente costruite ed esercite secondo i più moderni criteri della tecnica.

Ai fini dell' applicazione di questo articolo le ditte venditrici dell' energia prodotta termicamente pubblicheranno entro un mese dalla entrata in vigore di questo decreto, delle tabelle da cui risultino gli elementi in base ai quali nell' ultimo triennio fu determinato il sovrapprezzo.

Al 1° gennaio 1928 e poi successivamente all' inizio di ogni quinquennio potrà, su richiesta di una delle parti, procedersi a revisione del detto aumento fisso.

Per l' applicazione di questo articolo si osservano le norme stabilite negli articoli 2 a 5.

E' poi demandato al Prefetto di disporre con suo decreto, quando si tratti di collettività di utenti, l'applicazione degli aumenti e dei sovrapprezzi concordati fra le parti o stabiliti dal Collegio arbitrale.

Art. 12. — La rivalsa sui consumatori di energia idroelettrica fino all'importo del canone demaniale per la concessione dell'acqua, consentita alle imprese produttrici-distribuitrici, dall'art. 3 del R. decreto-legge 25 febbraio 1924, n. 456, si eserciterà sotto forma di aumento dei prezzi contrattuali convenuti anteriormente al giorno d'entrata in vigore di tale decreto-legge, e fino alla scadenza dei contratti, delle convenzioni e delle concessioni in corso.

L'aumento comprensivo anche degli arretrati può essere proposto entro 30 giorni dalla entrata in vigore del presente decreto, osservandosi per il resto le disposizioni degli articoli 2 a 6.

Art. 13. — Le imprese produttrici-distributrici di energia prodotta con le acque dei canali demaniali sono pure ammesse ad aumentare i prezzi contrattuali di vendita di energia, convenuti prima dell'entrata in vigore del R. decreto-legge 25 febbraio 1924, n. 456, per rivalersi dei due terzi dell'aumento del canone demaniale che sia stato o venga concordato od imposto in applicazione dell'art. 1 dello stesso Regio decreto-legge.

L'aumento compressivo anche degli arretrati può essere proposto dall'impresa produttrice-distribuitrice all'autente entro 30 giorni dalla entrata in vigore del presente decreto quando si riferisca ai nuovi canoni già concordati od imposti, e negli altri casi, entro 30 giorni dal provvedimento che concorda od impone il nuovo canone.

Art. 14. — Tutte le disposizioni del presente decreto si applicano anche alle nuove Provincie in quanto non contradicano a pattuizioni già intercorse fra le parti prima dell'entrata in vigore del medesimo. Tali pattuizioni conserveranno la loro efficacia quando anche importino aumenti superiori o diversi da quelli consentiti in applicazione del presente decreto.

Di conseguenza anche nelle nuove Provincie si potrà far luogo agli aumenti consentiti dai Regi decreti-legge 31 ottobre 1919, n. 2264; 13 marzo 1921, n. 288, e 22 luglio 1923, n. 1633, e 25 febbraio 1924, n. 456.

Art. 15. — Le commissioni consultive costituite giusta l'art 10 del decreto-legge 22 luglio 1923, n. 1633, cesseranno di funzionare dopo l'espletamento delle pratiche di cui abbiamo già iniziato l'esame e, in ogni caso, nel termine massimo di 60 giorni dalla entrata in vigore del presente decreto.

In difetto di accordi provvedono senz'altro i Collegi arbitrali da nominarsi a norma dell'art. 4. In rappresentanza delle collettività di utenti, possono agire sempre i Comuni.

Art. 16. — Sono abrogati i decreti-legge 18 dicembre 1919, n. 2547; 1° dicembre 1921, n. 1658; 1° febbraio 1922, n. 61; 22 luglio 1923, n. 1633, ed ogni altra disposizione contraria a quelle contenute nel presente decreto.

CORRISPONDENZE TECNICHE E SCIENTIFICHE

LA BATTAGLIA CONTRO LA BENZINA

Riceviamo dall'egregio Ing. Monaco la lettera che volentieri pubblichiamo:

Egregio Sig. Direttore,

Sono lieto che l'iniziativa del suo giornale per la battaglia contro la benzina abbia trovato eco nei suoi lettori.

Rallegriamoci intanto che un primo passo verso la vittoria si sia fatto con l'adozione annunciata della miscela alcool-benzina.

Quanto alle miniere di Ragusa, per le quali il Rag. Melli pare dubitare che il loro scarso sfruttamento non sia dipeso prima d'ora che da cause finanziarie, non ho che a riferirmi alla bella memoria del Prof. Camillo Manuelli fatta al Congresso Chimico di Milano nel 1924 (Società di Chimica Industriale Via S. Paolo 11) nella quale la tecnica ed i progressi di tale industria sono ampiamente dimostrati.

Rispetto poi al lato finanziario della questione, sarebbe lungo enumerare le cause per cui i grandi Istituti finanziari nostri sono sempre stati poco propensi per le industrie minerarie. Che l'influenza degli interessati nel ricco traffico delle benzine straniere abbia alimentato tali diffidenze è questa un'opinione generale tra quanti hanno seguito il problema petrolifero italiano.

La migliore risposta è le creazione di un Credito Minerario che è, o sarà presto, un fatto compiuto e parimenti la più bella conclusione, che si possa trarre al giorno d'oggi, è stata fatta dallo stesso On. Belluzzo, il quale nel suo ultimo discorso a Palermo ha dichiarato che Ragusa dovrà fornire presto il carburante necessario al nostro paese e per almeno cinquant'anni [1].

ING. E. MONACO

(1) L'on. Belluzzo così si espresse a Palermo: Sono a Ragusa e a Nicosia le ricchissime miniere asfaltiche ed i depositi di bitume, indice indubitabile di quel combustibile liquido che da anni l'Italia importa o come olio pesante, o come petrolio o come benzina.
E non è avventata fiducia dire che la Sicilia potrà dare all'Itaiia anche tutti questi elementi indispensabili della moderna civiltà e della economia dei popoli.

Sulle unità di misura

Il chiarissimo Prof. Sellerio ci scrive:

Ill.mo Sig. Direttore

Nello scriverle la lettera pubblicata nel numero 3, pag. 43 della Rivista, non credevo di dover tornare sull'argomento, ma vi sono spinto dal Prof. Bartorelli, il quale nella sua nota, comparsa nel numero 5, ha quasi l'aria di volermi mettere alle strette.

Le domande perentorie che Egli mi rivolge hanno gia avuto le loro risposte, implicite o esplicite, nella lettera sopra ricordata e in un mio scritto [1]. Da essi appare che mentre alcuni conservano ancora una specie di idolatria delle dimensioni, io — d'accordo, credo, con la maggior parte dei fisici moderni — attribuisco ad esse un carattere convenzionale, ed uno scopo essenzialmente pratico: quello di facilitare i cambiamenti di unità e la verifica dell'omogeneità delle formole. Le convenzioni devono soddisfare a due requisiti:

1°) la coerenza logica;

2°) l'opportunità.

In armonia con questo modo di vedere, ho mostrato:

1°) che la proposta fatta dal Prof. Bartorelli di introdurre non solo una unità, ma anche una dimensione speciale per l'angolo non è necessaria logicamente;

2°) essa non è nemmeno opportuna perchè se elimina qualche piccolo inconveniente innegabile, ne introduce parecchi altri più gravi. Questo secondo argomento è stato da me semplicemente sfiorato, giacchè ognuno può agevolmente svilupparlo da sè.

Pertanto, se il Prof. Bartorelli mantiene sulle dimensioni un punto di vista diverso da quello esposto sopra, e sul quale ebbi occasione di diffondermi nell'opuscolo citato, è inutile che la discussione continui. E per conto mio facevo punto.

Gradisca, egregio Direttore, i più distinti ossequi

Dev.mo A. SELLERIO.

R. Scuola Ingegneri, Palermo 1926.

(1) Saggio sull'interpretazione delle misure e delle leggi naturali, Palermo 1924.

SUL NUOVO ACCUMULATORE FÉRY

Egregio Sig. Direttore,

Nel primo numero di quest'anno de *l'Elettricista* e precisamente a pagina 10, trovo una descrizione molto favorevole di un accumulatore nuovo del Sig. Féry, fatta dal Dottor G. Elliot.

Io non ho mai visto tale accumulatore, nè so in quale epoca abbia avuto inizio la sua fabbricazione; ma posso assicurare che in effetto debba avere un grande avvenire, non solo all'Estero, ma oggi anche in Italia, poichè io pure ho costruito un tipo simile basato su identiche considerazioni tecniche ed ho ottenuto risultati positivi di gabinetto.

Che l'identità sia teoricamente perfetta, lo si può desumere dalla descrizione e dai clichés che codesto sempre imparziale periodico ha pubblicato nel n. 14 dell'anno 1907 e precisamente il 15 luglio a pag. 223.

Nessun industriale italiano volle far suo il mio accumulatore, nè il Governo mi ha dato appoggio, malgrado che io, per facilitare la cosa, avessi usato per recipiente un bicchiere di pila italiana a strozzatura, dei quali erano ingombrati i magazzini in quell'epoca.

Con 50 mila di tali bicchieri proponevo di costruire una batteria di 100 mila volta per eseguire pubbliche esperienze a corrente continua, allora assai interessanti.

Disgraziatamente il progetto venne cestinato perchè non ritenuto pratico ed anche l'accumulatore, utile negli uffici telegrafici secondari, venne respinto dall'Amministr. dei Telegrafi.

La storia italiana non muta nei tempi ed il Sig. Féry troverà da noi facile applicazione dei suoi prodotti.

Con distinta stima

G. BANZATI

LA RADIO ALLA FIERA DI MILANO

Visitando il padiglione degli Apparecchi scientifici alla Fiera Campionaria di Milano, ci siamo con interesse soffermati ad esaminare i più importanti stands delle radiotrasmissioni, che quest' anno, alla fiera di Milano erano assai largamente rappresentate, sia per la vastità del materiale esposto, sia per il gran numero di Ditte espositrici :

La S. R. I. (Società Radio Italia) si è esibita alla Fiera con due *stands:* uno il N. 908 del Padiglione Apparecchi Scientifici, l'altro nel padiglione del Lazio. La *Radio Italia* è una Ditta tecnicamente e finanziariamente seria (10.000.000 di capitale versato) e questo spiega la serietà del suo materiale.

Un notevole successo lo hanno riportato gli Sféravox. Trattasi di un tipo di diffusore il quale ha trovato larga fortuna in commercio sopratutto, a parer nostro, per la nitidezza della sua voce la quale, quanto a intensità, non è inferiore a nessun altro tipo di altoparlante. E piace molto la *forma* simpatica e poco ingombrante di questi *Sféravox* — i quali, ormai, hanno invaso e conquistato il mercato italiano e vanno sempre più imponendosi — La *Radio Italia* aveva formata, a Milano, una caratteristica piramide la quale, illuminata da un proiettore, attirava gli sguardi di tutti. E per impressionare contemporaneamente due sensi (ah!.. lo « scientificismo » della *réclame!.....)* nel Padiglione del Lazio, quattro Sférovox callocati su mensolette ai quattro angoli della Sala, emettevano per molte ore del giorno la loro voce dando la prova della loro chiara efficienza.

La *Radio Italia* ha esposto anche apparecchi, i noti « Superradiola » a sei e quattro lampade. Questi tipi si distaccano completamente dagli usuali per i loro circuiti *studiatissimi* in Laboratori di ben nota fama tecnica e per la solidità e bontà delle costruzioni. I varii elementi del circuito sono tutti ingabbiati in *blocchi* cilindrici di alluminio.

Il *Superradiola* a 6 valvole non è una « Supereterodina », nè una « Neutrodina », appunto perchè i tecnici della *Radio Italia,* dopo maturi studi, hanno voluto creare un tipo realmente originale e di spiccatissime qualità prendendo un po' di.... buono da tutto quanto gli svariatissimi circuiti in circolazione potevano offrire. E che ci siano riusciti lo dimostra il successo che alla Fiera hanno ottenuto le audizioni diurne e serali del Superradiola, eccezionalmente intense e nitide.

A noi è piaciuto anche lo stile delle montature di questi apparecchi: un perfetto « inglese » elegantissimo ed un severo « quattrocento ». In Italia, la tecnica deve avere anche una linea d' arte.... Riandando con la mente a questa esposizione della *Radio Italia,* sentiamo di non poter tacere una considerazione che da lungo tempo ci è presente allo spirito: la industria delle costruzioni radioriceventi, in Italia, è stata « affrontata » — è la parola! — da molti, anzi da *troppi,* nel nostro Paese e in essa si sono profusi tesori di ingegno, di passione, di abilità tradizionale « artigiana » di molti connazionali e si è avuta una larghissima fioritura di apparecchi d' ogni tipo, classe e.... qualità. Ma la radiotecnica è una cosa molto più seria e difficile di quanto molti ritengono; ond' è che, quasi sempre, solo la grande organizzazione poliedrica delle *grandi marche,* riesce a dare prodotti « finiti » e perfetti.

Ricordiamo pertanto lo stand della *Philips-Radio* che — oltre ai soliti conosciuti tipi di valvole per alta e bassa frequenza e per alto parlante — ha presentato alcuni nuovi tipi per dilettanti.

Un tipo di valvola di grande energia è la Miniwatt C 509 che viene fornita con zoccolo normale francese e americano, ed altro tipo di valvola normalmente provveduta di zoccolo americano, destinata specialmente agli apparecchi ultrapotenti supereterodina e neutrodina è quello denominato A 306 F. Molti altri tipi nuovi e raccomandabili, quali il B 105 e B 205, oltre al B 406 ormai noto ai dilettanti, sono le valvole di altoparlante funzionanti con 1, o, 2 volt circa di accensione, cioè tipi di altoparlante adatti allorquando si adopera per l' accensione una pila a secco od un elemento di accumulatore.

La *Soc. An. Siemens* aveva esposto questo anno un ricco assortimento del materiale radiofonico Telefunken.

Accanto al neutrodina a 5 valvole di gran lusso, tipo BE, in mogano massiccio con armadio per batterie, si notava l' altro tipo recentissimo di neutrodina Rfe. 10; che, in confronto agli altri tipi di neutrodina comunemente posti in commercio, presenta la caratteristica del campo d' onda da 250 a 1800 m., aumentabile con l' aggiunta di una semplice bobina, da 40 a 4000 metri. Di più, sempre con la massima intensità di suono, grazie alle speciali valvole ioniche Telefunken ad ossidi, detto tipo richiede un limitatissimo consumo di energia. Era anche esposto l' apparecchio Telefunken III/25 provveduto di diffusore altoparlante, batterie e triodi; e tale tipo della maggiore economia è preferito dai villeggianti che desiderano rimanere in contatto con la città.

Notavasi pure l' altro, tipo Telefunken III/26, a campo d' onda assai esteso — sino a 3000 m. — ottenuto mediante l' uso di 3 blocchi di induzione intercambiali. Caratteristico è il ricevitore a cristallo Rfe. 6, con relativo amplificatore a bassa frequenza Rfv. 8, racchiuso in cassettine simili a quelle dei noti apparecchi telefonici Siemens. Per l' accuratissima costruzione e per l' uso delle valvole joniche Telefunken, la ricezione fortissima è di un' eccezionale purezza.

Ricordiamo ancora l' altoparlante EH. 329 e l' apprezzata cuffia EH. 333, nonchè il diffusore altoparlante che, nonostante il suo prezzo mitissimo, permette di avere un altisonante di eccezionale purezza e intensità.

Notevoli per la loro praticità e solidità il Detector multiplo « Politector » ed i rinomati trasformatori intervalvolari a bassa frequenza. Vi erano infine una serie completa di valvole joniche Telefunken riceventi, con numerosi tipi a consumo ridotto tali da permettere la più ampia scelta.

La U 440 ha un' emissione di 40-60 M. A. e una resistenza interna di 5.000 ohms soltanto; serve per ciò come ultima lampada quando si riceve con un grande alto-sonante e negli schemi in « reflex », come nella super-reazione.

Le V 525 e le U 525 servono per gli apparecchi riceventi americani; e sono munite di zoccolo speciale.

Vi è inoltre la M 240 con tensione d' accensione di 2 Volt ed emissione di 20-30 M. A.

Notiamo che le caratteristiche di queste lampade hanno in generale una impedenza elevata ed una resistenza interna piccola.

La Zénith ha inteso con ciò di rendere possibile l' impiego delle sue valvole con tensioni anodiche basse e con circuiti di placca poco resistenti.

La grande scelta che questa Casa offre nelle valvole di potenza è dovuta al crescente uso di esse nella Radiotennica moderna.

Difatti, non soltanto sono adoperate come valvole di uscita ma vengono anche adottate in alta frequenza negli apparecchi di lusso e per professionisti ove non si sottilizza tanto ad ecomizzare la corrente d' accensione.

Dilettanti e professionisti troveranno dunque in questo assortimento le valvole adatte ad ogni singola funzione.

Non meno importante era la mostra della *Soc. An. Zènith di Monza,* sorta circa un anno fa, e che si è già affermata in questo speciale campo della tecnica moderna.

Presentava nel suo stand due tipi di valvole termoionìche comuni e sei tipi di valvole di potenza, tutte a consumo ridottissimo.

Le prime, tipi L 4 e Z 4, a coefficiente d' amplificazione rispettivamente elevato e piccolo per alta e bassa frequenza, hanno una emissione di 6-10 M. A. per modo che possono servire per la ricezione alla cuffia o con un piccolo altosonante.

Nelle valvole di potenza troviamo la V 425 e la U 425, la prima per alta frequenza con coefficiente di amplificazione di 8 a 9, e la seconda con resistenza interna piccola per bassa frequenza.

Questa ditta nazionale si è presentata alla Fiera di Milano in modo veramente degno e promettente di un prospero avvenire.

CIP.

Informazioni

UNA MEDAGLIA D'ORO A BELLUZZO

Si è fusa l'Associazione Nazionale Ingegneri ed Architetti Italiani, di cui era presidente generale il Ministro Belluzzo, con il Sindacato Nazionale Fascista Ingegneri.

Essa usava offrire ogni anno una medaglia d'oro ad un proprio socio particolarmente distinto nelle applicazioni scientifiche della tecnica dell'ingegnere e furono così già premiati i professori Guidi, Ceradini e Fantoli.

Prima di procedere allo scioglimento l' Associazione ha assegnato la medaglia 1926 al Ministro Belluzzo sia in riconoscimento del suo altissimo merito scientifico e tecnico quale insegnante e studioso, sia per fargli omaggio per aver voluto egli, quale Presidente generale, portare l' Associazione a fondersi col Sindacato.

Congresso internazionale di elettricità

Nel prossimo settembre sarà tenuto a Roma il Congresso delle Union international des Producteurs e Distributeurs d'energie électrique con sede in Parigi.

La presidenza onoraria del Congresso è stata offerta all'on. Mussolini, che l'ha accettata.

Collegamento Telefonico dei posteggi delle automobili pubbliche

Bisogna riconoscere che, in questi ultimi anni, i servizi pubblici di Roma sono stati notevolmente migliorati ed ampliati per le iniziative dell'on. Cremonesi, assecondate dal Governo nazionale.

Altri servizi sussidiari dovranno però essere istituiti, e, per uno di essi, la città di Milano ce ne offre un esempio.

Il prof. Pollini, assessore del Comune di Milano, recatosi all'estero per lo studio, nei principali centri d' Europa, delle pratiche applicazioni di alcuni servizi pubblici, ha riferito le sue osservazioni personali sul servizio delle automobili pubbliche in relazione ad un progetto di collegamento telefonico dei posteggi, concludendo che il sistema più completo e più pratico da lui controllato è stato quello installato a Stoccolma dalla Ericsson.

In seguito alle precise conclusioni dell'assessore prof. Pollini, a Milano, senza perdere del tempo, è stata affidata alla Società Ericsson Italiana la esecuzione di un impianto per la chiamata telefonica dei *taxi.*

Tale impianto è previsto per N. 60 posteggi da collegarsi con una Centrale autonoma avente 18 posti di operatrice. La chiamata ad un posteggio viene fatta nei modi consueti qualunque sia il sistema dell'apparecchio di chiamata.

Il servizio è perfezionato al punto che a mezzo di opportuni quadri di segnalazione luminosa, è data possibilità alla Centrale telefonica di conoscere in qualunque momento le disponibilità di veicoli presso ogni posteggio e di essere in grado pertanto di soddisfare alla richiesta del richiedente. Non è chi non veda l'immenso vantaggio che con tale collegamento verrà raggiunto, specie sotto il punto di vista della rapidità, pera ver pronto e disponibile un mezzo di trasporto alla cui utilizzazione oggi continuamente si ricorre.

Nel prossimo numero daremo i particolari tecnici di questo impianto, che vedremmo volentieri attuato anche nella nostra città.

Conferenza mondiale dell'energia a Basilea

In occasione della Esposizioni Internazionale, che resterà aperta dal 1° Luglio al 15 Settembre a Basilea sarà tenuta la consueta Conferenza mondiale dell' energia.

Gli scopi che questa Conferenza si propone di discutere sono quelli della migliore utilizzazione dell' energia sia nazionalmente sia interzionalmente, tenuta conto:

a) delle risorse potenziali di ogni paese in energia idraulica, petroli e minerali;

b) delle esperienze comparative sullo sviluppo dell' agricoltura scientifica, dell' irrigazione e dei trasporti per terra, per aria e per acqua;

c) delle relazioni di ingegneri civili, elettrotecnici, meccanici, navali e minerari; esperti tecnici ed autorità scientifiche ed industriali;

d) degli scambi di idee fra i consumatori di energia ed i produttori degli strumenti del lavoro;

e) delle conferenze sulla educazione tecnica per rivedere i metodi educativi nei diversi paesi e cosiderare i mezzi con cui far progredire il livello medio di esistenza;

f) delle discussioni sugli aspetti economici e finanziari della industria nazionale ed internazionale;

g) degli scambi di idee sulla possibilità di stabilire un ufficio mondiale permanente per radunare dati, per indagare sulla quantità delle risorse mondiali e per lo scambio di informazioni industriali e scientifiche attraverso rappresentanti retribuiti nei diversi paesi.

Il programma che dovrà essere svolto alla conferenza è il seguente:

A) Utilizzazione dell' energia idraulica e navigazione interna:

a) In generale (p. e. flusso idrico e quantità di depositi nei fiumi come funzione del tempo, influenza della regolazione dei fiumi, dei laghi e delle chiuse sul flusso idrico).

b) Dettagli tecnici:

Utilizzazione della energia idraulica.

1) Ingegneria civile; lavori sopra e sotto il suolo;

2) Navi, Zattere, battelli;

3) Armamento.

c) Considerazioni economiche, (per es. costi di produzione della energia in relazione colla posizione degli impianti, costi di trasporto e tempo dei trasporti in paragone con altri sistemi di trasporto).

d) Relazione tra l' utilizzazione della energia idraulica e la navigazione interna.

B) Scambi di energia elettrica fra divesi Paesi.

a) Particolari generici sulle possibilità esistenti e progettate di tali scambi e loro vantaggi e svantaggi.

b) Influenza dei fattori che rendono difficile lo scambio di energia elettrica.

1) Leggi nazionali ed internazionali;

2) Diritti doganali di importazione ed esportazione stabiliti sulla energia elettrica quando essa passa le frontiere nazionali.

3) Questioni legali riguardanti lo scambio di energia.

c) Influenza dello scambio di energia sul funzionamento delle centrali elettriche e sul costo di produzione della energia stessa.

C) Relazione economica fra energia elettrica prodotta con sistemi idraulici ed energia elettrica prodotta con sistemi termici: condizioni per le quali i due sistemi possono vantaggiosamente coesistere:

La questione non deve essere trattata in generale, ma soltanto sulla base di esempi concreti (installazioni già completate o progetti che siano stati compiutamente finiti). Perchè le conclusioni delle varie relazioni possano essere confrontate l' una l' altra, sarebbe desiderabile che i fattori che hanno avuto una influenza importante sulle conclusioni, siano menzionati separatamente e che siano segnati i prezzi che sono stati presi come base.

D) L' elettricità nell' agricoltura:

a) In generale;

b) Descrizione tecnica delle varie possibili applicazioni di energia elettrica;

c) Considerazioni economiche.

E) Elettrificazione ferroviaria:

a) In generale (p. es. scelta del sistema e criterio di tale scelta);

b) Descrizioni tecniche:

1) Centrali di produzione;

2) Stazioni di conversione e trasformazioni;

(Per quanto differiscono dai sistemi consueti di produzione dell' elettricità).

3) Impianti di linee;

4) Locomotori ed impianti di altri organismi rotanti usati per elettrificazione.

c) Aspetti economici con speciali considerazioni di quei vantaggi della elettrotrazione che non possono essere espressi numericamente.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA
DAL 1° AL 30 SETTEMBRE 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Sachsenwerck Licht Und Kraft A. G. — Interruttore multipolare ad olio.

Sachsenwerck Licht Und Kraft A. G. Interruttore multipolare ad olio.

Sartori Giuseppe. — Motore autosincrono autoeccitatore a grande stabilità di marcia.

Zois Alessandro. — Dispositivo cinematico per commutatori elettromagnetico.

Bagni Lavinia. — Sistema di rigenerazione delle lampade elettriche ad incandescenza con filamento disposto ad elica e doppia elica.

Bagni Lavinia. — Sistema di rigenerazione delle lampade elettriche ad incandescenza con filamento disposto a corona.

Chiodi Carlo. — Lampada elettrica ad incandescenza con due o più filamenti ad accensione indipendente.

Fiaschetti Mario. — Nuovo congegno elettro-meccanico per il controllo a distanza del funzionamento di lampade elettriche e per l'inserzione automatica d'altre sussidiarie nei casi di spegnimento.

International General Electric Company Inc. — Apparecchio per fare lampade ad incandescenza.

Marcoleoni Vincenzo. — Lampadina elettrica a filamento ricambiabile.

Philips N. V. — Procedé et dispositif pour l'introduction hermetique de fils d'amenée de courant dans les corps creux en verre.

Philips N. V. — Lampe éléctrique à arc en vase clos.

Philips N. V. — Lampe électrique à arc à décarge en vase clos.

Pletscher Otto. — Lampada elettrica.

Compagnie Francaise Pour l' Exploitation Des Procedes Thomson Houston. — Perfectionnements dans la fabrication des lampes sans point et des appareils analogues.

Allgemeine Elektricitats Gesell. — Manicotto a scanalature per macchine elettriche.

Allgemeine Elektricitats Gesell. — Cavo ad alta tensione con isolazione in carta.

Arnò Riccardo. — Quadro spaziale per la ricezione integrale di onde elettromagnetiche comunque dirette.

Automatic Electric Company. — Relais électromagnetique à organe ausiliaire.

Battuello Giovanni Francesco. — Interruttore o separatore elettrico a coltello con dispositivo automatico di aderenza sui pezzi di contatto.

Bauer Oswald. — Processo per la produzione di un rivestimento di protezione elettricamente isolante.

Beattie Arthur Elliot. — Perfectionnements aux dispositif pour protéger les appareils téléphoniques, télégraphiques et les appareils similaires contre la foundre ou contre les potentiels électriques excessifs.

Biondi Vincenzo Daniele. — Bobina d' indipendenza per la protezione d' impianti elettrici.

Bollinger Hans. — Interruttori automatici specie per corrente ad alta tensione con riattivazione automatica della corrente.

Bordoni Pompeo. — Dispositivo per la interruzione e la richiusura automatica dei circuiti elettrici per mezzo dell' azione della luce.

Cianchi Alfredo. — Dinamo-motore per corrente continua senza commutatore spazzole, anelli od altri contatti strusciantì.

Compagnia Gentrale di Elettricità. — Interruttori elettrici.

Compagnia Centrale di Elettricità — Sistema ed apparecchio per distribuire uniformemente la tensione elettrica negli avvolgimenti dei trasformatori, reattanze e simili.

Compagnia Centrale di Elettricità. — Interruttore Elettrico.

Compagnia Centrale di Elettricità. — Comando per macchine dinamo elettriche.

Compagnia Centrale di Elettricità. — Sistema di comando di apparecchi con ritardo di tempo e meccanismo ritardatore relativo.

Compagnie Francaise pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Innovazioni negli apparecchi per controllare la circolazione di corrente di alta frequenza per radio-trasmissioni.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Materiel d' Usines a Gaz. — Dispositivo che permette la espressione dei rumori parassiti negli amplificatori o ricevitori termoionici alimentati da una sorgente a correte alternata.

Compan Manrico & Gibson Thornely Carbutt. — Perfezionamenti nei sistemi per variare frequenze elettriche e pulsazioni analoghe.

Coppée Maurice. — Méthode et appareil pour la mesure de résistances et des grandeurs telles que self-induction, capacité et dont la mesure peut se ramener à celle d' une résistance.

Croci Ansperto. — Interruttore deviatore o commutatore per illuminazione elettrica con valvola fusibile inserita.

De Loye & Tonzot. Separatore per accumulatori elettrici.

Di Bari Giovanni. — Presa di corrente a rullo per motrici elettriche sistema Di Bari.

Elektrochemische Fabrik Thossfell G. m. b. H. — Isolatore a sospensione.

Elektrochemische Fabrik Thossfell G. m. b. H. — Isolatore a sospensione.

Fabrik Elektr. Apparate Fr. Sauter A. G. — Interruttore azionato dalle variazioni di temperatura e comprendente un tubo a mercurio montato a biilco.

Ferrero Osvaldo. — Macchina elettrica con indotto ed induttore rotanti.

Fiarix Fabbrica Italiana di Ampolle per Raggi X. — Disposizione per prelevare determinate parti di fase da una corrente alternata.

Gesellschaft Fur Elektrische Apparate m. b. H. — Regolatore di velocità.

Guidet Jean Louis Henri. — Perfezionamenti negli interruttori tecnici a pressione.

Haefely Emil & C. A. G. — Condensatore di misura.

Imolini G. Battista. — Apparecchio per la protezione dei motori trifasi da eccessivo riscaldamento.

Ingrassia Guido. — Avvisatore acustico a doppia campana con battaglio rotante a masse centrifughe azionato da un motore elettrico.

Isaria Zahlerwerke Akt. — Armatura di sostegno per contatori elettrici.

Korting & Mathiesen A. G. — Contatore oscillante.

Landis & Gyr A. G. — Apparato scrivente per apparecchi a registrazione periodica specialmente quelli elettrici.

Landis & Gyr A. G. — Disposizione per la misura dell' energia scambiata tra due centrali elettriche in parallelo.

Levy Lucien. — Soccorritore elettromagnetico.

Lorenz C. — Dispositivo regolatore di velocità.

Lorenz C. — Dispositivo regolatore di velocità.

Lorenz C. — Processo per trasmettere simultaneamente più notizie sopra un conduttore, per il tramite di correnti alternate di diversa frequenza.

Macrorie Artur Henneth Morris Airig Harold Shearing Georg & Mullard Robert Stanley. — Perfectionnements dans les lampes ou valves thermoioniques.

Magrini Luigi Labor. — Elettromagnetico a Interruttore elettrico per linee aeree a funzionamento normale ed automatico a velocità e corsa di distacco graduabile proporzionalmente alla tensione ed al carico.

Marelli Ercole & C. C. S. A. — Perfezionamenti nelle spazzole per contatti elettrici rotanti.

Miniotti Giovanni. — Trasmettitore a sfere.

Monnot John Ferreol. — Perfectionnements aux plaques d' accumulateurs électriques.

Mullard Stanley Robert. — Perfectionnements aux soupapes thermoioniques ou à oscillations.

Osella Ernesto. — Perfezionamenti nelle pile elettriche.

Panuccio Agatino. — Sistema di valvola elettromagnetica a mercurio.

Parolini Cesare. — Perfezionamenti nei ricevitori altisonanti di telefonia con o senza filo.

Peterson Magne Hermod. — Disposizione nei telegrafi per copie.

Philips N. V. — Dispositif pour l' introduction hermetique de fils d' amenée pour courants de grandes intensités dans des corps creus.

Plauson's Forschungsinstitut G. m. b. H. — Elettrodo a filtro e processo per la sua fabbricazione.

Porzellanfabrik Ph Rosenthal & C. A. G. — Isolatori a sospensione a catena.

De Regnauld De Bellescize Henri. — Dispositif de transmission radiotélégraphique secréte.

Relay Automatic Telephone Company Ltd. — Perfectionnements aux dispositif distributeurs d' appels pour installations téléphoniques.

Sachs Hugo. — Interruttore con bottone di pressione.

Semenza Guido. — Perfezionamenti negli isolatori elettrici.

Siemens & Halske A. G. — Impianto telefonico con amplificatore.

Siemens & Halske A. G. — Linea pupinizzata per la trasmissione della parola a grandi distanze.

Società Anonima Semplice L'Elettrotessile L. Spalla & C. — Termoforo con resistenze disposte a greca in tessuti tubolari o comuni.

Soc. It. Apparecchi Brevettati Elettrici e Salt Alfredo. — Interruttore elettrotermico automatico di corrente.

Soc. Francaise Radio Electrique. — Dispositif de réception soppriment les antennes usuelles dans les postes de télégraphie sans fils.

Taylor Alfred Mills. — Procédé et dispositif pour améliorer la capacité de transport des systèmens électriques polyphasés.

Twiss George Victor. Perfezionamenti inerenti ai connettori per isolatori elettrici.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei circuiti elettrici a trasmissione.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei filtri d' onde elettriche.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Wickers Limited. — Perfezionamenti nei dispositivi elettromagnetici o di comando per macchine dinamo-elettriche.

Zola Eugenio. — Circuito telegrafico a corrente continua Modificato « Zola ».

Cacchi Olindo. — Spina per presa di corrente.

Compagnie Electro-Mecanique. — Soccorritore di accelerazione a bloccaggio elettrico per corrente continua e alternata.

Kolanczyk Bernard. — Processo di fabbricazione di tratti di tubi per cavi a conduttori montati a nudo nella massa isolante colata.

Pellicioni Amerigo. — Apparecchio ricevitore di telefonia senza fili, senza condensatori variabili.

Bohnert C. & W. — Lampada da lavoro con sostegno della lampadina elettrica o corpo illuminante pieghevole alla base.

Bohnert C. & W. — Lampe électrique dans laquelle le bras supportant l'ampoule peut etre incliné à volonté sous le controle d'un frein.

Comp. Francaise pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. - Perfectionnements au taçonnage des filaments de lampes à incandescence et aux machines y destinées.

Comp. Francaise pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfezionamenti nei conduttori di entrata per lampade ad incadescenza.

Filippone Vincenzo. — Nuova lampada elettrica.

Officine Galileo Soc. An. — Perfezionamenti ai proiettori elettrici allo scopo di renderne facile ed utile la manova a mano, elettrica o meccanica a distanza.

Officine Galileo Soc. An. — Apparecchio per il comando elettrico a distanza del proiettore.

Herbst Richard. — Proiettore elettrico per batteria e dinamo.

Luna Werke Soc. An. — Cassetta di distribuizione elettrica per impianti di illuminazione di veicoli.

Luna Werke Soc. An. — Cassetta di distribuizione elettrica per impianti di illuminazione di veicoli.

Oberlander Otto. — perfezionamenti nelle lampade elettriche ad incandescenza.

Ansaldo Soc. An. — Avviamento. regolazione ed inversione di marcia per motori elettrici a due o più indotti di potenza disuguale alimentati con sistema di distribuizione (corrente continua) a due o più fili.

Brown Boveri. — Locomotore elettrico con gruppo motore Diesel.

Brown Boveri. — Dispositivo di blocco dell' interruttore principale di veicoli ferroviari a trazione elettrica manovrati indirettamente per mezzo di apparecchi a comando motorico.

Brown Boveri. — Dispositivo per la regolazione dell' avviamento automatico dei veicoli ferroviari a trazione elettrica con comando indiretto.

Conradty C. — Archetto di presa della corrente per veicoli elettrici con pezzo di contatto girevole di carbone.

Fried Krupp A. G. — Dispositif pour controle des moteurs de véhicules mùs électriquement.

Pellone Edoardo & Serino Ettore. — Perfezionamenti alle ruote elettromotrici per veicoli elettrici ed al relativo equipaggiamento elettrico per ottenere il massimo rendimento elettrico e meccanico.

Regina Luigi. — Apparecchio elettro - segnalatore per evitare la collisione fra più treni viaggianti erroneamente in contromarcia sopra uno stesso binario.

Siemens Schuckert Werke. — Sistema per stabilire un collegamento conduttivo nei giunti delle rotaie disposte lungo la linea.

Siemens Schuckert Werke. — Apparecchio d' inserzione per impianti ad alta tensione specialmente per veicoli elettrici.

Angeloni Emilio. — Dinamo (o motore) a corrente continua (ed alternata monofase) in cui con speciale dispositivo, è eliminato l' ordinario collettore a lamelle (od altri raddrizzatori oggi in uso) a eccitazione in serie in parallelo, o mista a seconda dell' impiego di essa.

Ateliers De Constructions Electriques De Charleroi. — Perfezionamenti nel regolaggio della corrente fornita da una dinamo a velocità variabile.

Barbieri Angelo. — Bobina a solenoide a doppio avvolgimento.

Barli Luiciani Curzio, Bellini Antenore. — Presa di corrente a rotazione a scatto rapido con valvole.

Batiliori Pales Antonio. — Système d' interrupteurs électriques.

Beattie Arthur Elliot. — Perfezionamenti nei dispositivi per scaricare l' elettricità atmosferica dai conduttori aerei.

Beltrami Aurelio e Paris Raffaele. — Utensili per la rigenerazione di tubi a vuoto a filamenti incandescenti.

Broggi Silvio, Perego Arturo. — Perfezionamenti negli aerei irradiatori di oscillazioni hertziane convogliate.

Broglia Guido. — Vibratore armonico a flusso magnetico variabile.

Brown Boveri & C. A. G. — Macchina a corrente alternata polifase per più frequenze.

Brown Boveri & C. A. G. — Cave de transformateur avec éléments d'échange de chaleur disposés sur le coté.

Bullimore William Riccard. — Perfezionamenti nelle valvole termoioniche.

Bureau d' Organisation Economique. - Convertisseur électrique à vapeur métalique à renforcement et entretien automatiques du vide.

Bussolini Veronesi Augusto. - Interruttore - freno automatico sistema Bussolini Veronesi.

Carmassi Primo. — Sistema elettrico Carmassi per la protezione a distanza dei motori trifasi.

Cibles Automatiques Michoud S. A. — Dispositif de trasmission electrique.

Compagnia Generale di Elettricità. — Apparecchio elettrico per trasformatori reattanze e simili.

Compagnia Generale di Elettricità. — Parafulmini.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di montaggio per contatti di interruttori.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti relativi alle macchine, dinamo elettriche.

Compagnie Francaise pour l' Exploitation des Produits Thomson Houston. — Sistema generale di costruzione e tipi di realizzazione di un commutatore automatico a correnti alternate.

Compagnie Generale De Signalisation — Perfezionamenti relativi agli apparecchi atti a fornire corrente elettrica alternata ad alta frequenza valendosi di una sorgente a bassa frequenza.

Compagnie Lorraine De Charbons Lampes et Appareillages Electriques. — Tubi luminiscenti di corrente polifase.

Dalcò Antonio. — Scaricatore spinteromagnetico.

Deutsche Werke Aktieng. — Motore a induzione compensato per corrente alternata monofase o politase.

Diehl Manufacturing Company. — Interrupteur ou corps de tablette à bornes.

Diehl Manufacturing Company. — Porte conducteur ou porte cordons electriques.

Draux Gaston Henri André. — Minuterie electro - pneumatique.

Galletti Silvio Oreste. — Perfezionamenti nei relais elettromagnetici.

Gardy Societè Anonyme Appareillage. — Interrupteur électrique à déclic dans le deux sens et à course limitée.

Giovani Giuseppe. — Bilancia elettrica a compensazione.

Gioffrè Luigi. — Nuovo metodo di alimentazione del sitema induttore delle macchine dinamo - elettriche.

Glover W. T. et Company. — Perfezionamenti ai sistemi ed apparecchi per l' isolamento dei cavi elettrici.

Grunenwald Etienne Leon. — Comande électrique directe e syncrone pour appareils telegraphiques.

Hammond John Hays Fr. — Perfezionamenti in metodi e sistemi per la trasmissione di energia di radiazione.

Hampshire Frederick William. — Mezzo nuovo e perfezionato per dare segnali acustici mediante suoni riprodotti in un ricevitore telefonico.

Heesch Otto Kristian. — Distribuitore automatico di elettricità.

Japolsky Nicolas & Hostenko Michael. — Installation pour le reglage au moyen d' une fréquence variable du nombre de tours de moteurs à courant alternatif.

Jones Thomaè Stanley. — Perfectionnementes apportés aux machines dynamo - électriques.

Fried Krupp A. G. — Cylindre de coupleur pour le démarrage et le controle de moteurs électriques.

Lynar Frederick Summers. — Borne d' attacche pour fils et cables électriques.

Maniero Fernando. — Trasmettitore telegrafico istantaneo a tastiera per apparecchi risevitori tipo Morse e per radiotelegrafia.

Marconi's Wireless Telegraph Company. — Perfezionameti nelle valvole impiegate per trasmissione senza fili.

Marconi's Wireless Telegraph Company. — Perfezionamenti apportati nelle antenne per segnalazioni senza filo.

Marconi's Wireless Telegraph Company. — Perfezionamenti nei ricevitori radio.

Marconi's Wireless Telegraph Company. — Perfezionamenti nella radiotelegrafia e nella radiotelefonia.

Marr Alexander. - Perfezionamenti riguardanti i concentratori di onde sonore.

Marzocchi Luigi. - Apparecchio segnalatore con comando a distanza.

Mc. Quin Thomas Horace Evans Perey. — Perfezionamenti alle resistenze elettriche.

Meyer Dr. Paul A. G. — Dispositivo di protezione contro sopratensioni nel quale dei corpi con punte o spigoli aguzzi sono contrapposti a dei corpi di altra polarità.

Naamlooze Vennootschap Philips. - Dispositivo comprendente un trasformatore il cui circuito secondario è caricato da una corrente avente una componente di corrente continua.

Naamlooze Vennootschap Philips. - Perfezionamenti nei tubi di scarica elettrica.

Nakken Theodorus Mendrik. — Procedé et appareil pour la trasformations audibles en variation d' intensité lumineuse.

Ohio Brass Company. — Perfezionamenti negli impianti ad alta tensione.

Otis Società Italiana Anonima Ascensori e Montacarichi. — Perfezionamenti nei sistemi di comando a pulsante per motori elettrici ed altri apparecchi.

Paumen J. M. — Preservativo igienico per evitare il contatto diretto col ricevitore telefonico, con inserzione di pubblicità.

Ravalico Domenico Eugenio. — Valvola termoionica (audion) a cinque elettrodi

Renaudin Alfred. - Dispositif protecteur pour légatures d' éléments isolants constitutifs d' une chaine assurant en meme temps l' entretoisement des élements.

Sabin Electrical Products Corporation. — Generatori termo-elettrici.

Salt Alfred. — Interruttore automatico a massimo.

Satis - Soc. An. telefonia speciale Satis. - Soccorritore ad ancore multiple specialmente per impianti telefonici.

Satis - Soc. An. telefonia speciale Satis. - Sistema di distribuzione per impianti telefonici con esercizio a solettore.

Scher Louis Samuel. — Perfezionamenti aux sourdines pour appareils téléphoniques.

Scerrato Filippo. — Telaio deformabile per la ricezione delle onde Hertziane a capacità variabile.

Semenza Guido. — Procedimento per la produzione della musica sintetica a mezzo di oscillatori e circuiti elettrici.

Shannon Derek Seaton Butler. — Perfezionamenti riguardanti apparecchi di segnalazione senza filo.

Siemens Halske A. G. — Procedé pour la reproduction artificielle de l' impédence de lignes à grande distance chargées de bobines.

Siemens Halske A. G. — Amplificateur à tubes cathodiques pour l' amplification de courants alternatif à plusieurs fréquences, tels que les courants télégraphiques.

Siemens Halske A. G. — Trasformatore o induttore ad alta tensione.

Siemens Halske A. G. — Survoltore per distribuizione di corrente.

Siemens Halske A. G. — Dispositivo per accrescere l' isolamento sulla superfice esterna dei tubi a vuoto.

Siemens Halske A. G. — Protezione elastica per i manicotti di giunzione dei cavi elettrici

Singer Manufacturing Company. — Controleur de vitesse pour moteur électriques.

Societè Anonyme Gorges et Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont. — Scatola di raccordo a tensione molto alta per cavi a conduttori multipli.

Taylor Alfred Mills. — Perfectionnements aux systèmes et dispositifs permettant d'obtenir des courants alternatifs de périodicité quelconque au moyen de systèmes existants de périodicité différente.

Thum James. — Carcasse magnétique de machine dynamo électrique.

Thum James. — Installation pour le réglage d' un reseau électrique alimenté par une génératrice à vitesse variable.

Traversari Giuseppe. — Motore a corrente alternata monofase.

Valsecchi Fratelli. — Stampo perfezionato per isolanti elettrici con tenditore regolatore della pressione.

Vickers Limited. — Pefezionamenti negli apparecchi radiotelegrafici o di controllo.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux filtres d' ondes électriques.

Western Electric Italiana. — Perfectionnementes dans les sistémes télégraphiques par cables sous-marins.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans les transfomateurs électriques.

Western Electric Italiana. — Moteur électrique à comande double et dispositif de comande pour celui-ci.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux systèmens télégraphiques.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Dispositivo di corto circuito.

Western Electric Italiana. — Disposizioni meccaniche per la trasmissione e la selezione delle onde elettriche di frequenza differenti.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nella trasmissione di onde elettriche per segnalazioni ad alta frequenza.

Allgemeine Elektricitats Gesell. — Collegamento di rinforzo per impianti telefonici.

Gesell Fur Elektrische Apparate m. b. H. — Regolatore di velocità.

Habann Erich. — Recipiente di scarico a forte vuotamento e con sorgente di elettroni ed anodo.

Siemens Scuckert Werke Gesell Mit Beschrankter Haftung. — Disposizione per impedire l' intercambialità nelle valvole elettriche Edison a vite.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi di segnalazioni segrete.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi di segnalazioni segrete.

Cameron William J. — Lampada elettrica ad incadescenza.

Cotugno Giovanni. — Dispositivo di blocco per lampade elettriche ad attacco a baionetta.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 28 Aprile 1926

	Media
Parigi	82,60
Londra	120,41
Svizzera	481,32
Spagna	360,46
Berlino (marco-oro)	5,93
Vienna	3,51
Praga	73,86
Belgio	89,67
Olanda	10,01
Pesos oro	22,85
Pesos carta	10,05
New-York	24,86
Dollaro Canadese	24,91
Budapest	0,350
Romania	9,45
Belgrado	43,85
Russia	127,85
Oro	479,84

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	72,07
3,50 % » (1902)	66,—
3,00 % lordo	46,32
5,00 % netto	94,87

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 27 Aprile 1926.

Edison Milano L.	650,—	Azoto L.	320.—
Terni »	490.—	Marconi »	140,—
Gas Roma »	839.—	Ansaldo »	175,—
S.A. Elettricità »	203.—	Elba »	48,50
Vizzola »	1175,—	Montecatini »	234.—
Meridionali »	694.—	Antimonio »	39,—
Elettrochimica »	140,—	Gen. El. Sicilia »	124.—
Conti »	389,—	Elett. Brioschi »	460.—
Bresciana »	225,—	Emil.na es. el. »	43 —
Adamello »	251,—	Idroel. Trezzo »	410,—
Un. Eser. Elet. »	100.—	Elet. Valdarno »	132.—
Elet. Alta Ital. »	330.—	Tirso »	210,—
Off. El. Genov. »	365,—	Elet. Meridion. »	306.—
Negri »	278.—	Idroel. Piem.se »	205,—
Ligure Tosc.na »	280,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 8 Aprile 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 o più	L. 1035-985
» in fogli	» 1135-1085
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1260-1210
Ottone in filo	» 1085-1035
» in lastre	» 1105-1055
» in barre	» 855-805

CARBONI

Genova, 26 Aprile 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	34	215 a —
Cardiff primario	33/3	212 a -
Cardiff secondario	32/3	208 a 209
Newport primario	31 a 31/3	303 a 205
Gas primario	28	180 a 182
Gas secondario	24/9	165 a 168
Splint primario	28 a 28/3	180 a —
Antracite primaria	—/—	— a —

Mercato sostenuto.

Carboni americani. (Quotazioni in L.it. per tonnellata franco vagone Passo nuovo):

Original Pocahontas da macchina	180 a 185
Fatrmont da gas	175 a —
Kanawha da gas	175 a —
Consolidation Pocahontas ammir.	187 a 190
» Fairmont da macch. criv.	189 a 190
» » da gas	179 a 180

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 10. **ROMA - 15 Maggio 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 3.

Perfezionamenti nei metodi ed apparecchi di misura industriale della potenza ed energia apparente e del fattore di potenza.

Sono noti i miei studi ed apparecchi di misura industriale della potenza apparente (voltampère) e della energia apparente (voltampère-ore) che si applicano tanto in impianti a corrente alternata semplice quanto in impianti trifasi: essendo gli impianti suddivisi nelle due distinte categorie di *impianti luce* (fattore di potenza variabile fra 1 e 0,8) ed *impianti forza* (fattore di potenza variabile fra 0,9 e 0,5).

Coi nuovi procedimenti e disposizioni la soluzione del problema risulta più generale; ed i nuovi metodi ed apparecchi di misura della potenza e della energia apparente che ne derivano si applicano in qualsiasi genere di impianti promiscui di luce e forza (fattore di potenza fra 1 e circa 0).

Tali procedimenti e disposizioni consistono nella applicazione di due distinte categorie di apparecchi di misura elettrodinamici o a induzione, che contraddistingueremo con le denominazioni di *apparecchi principali* ed *apparecchi complementari;* le cui rispettive indicazioni si debbono sommare per la misura della potenza ed energia apparente.

Ora per quanto riguarda la prima categoria di apparecchi *(apparecchi principali)*, questi debbono essere così costruiti che le loro bobine voltometriche presentino uno specifico e determinato ritardo di fase del flusso voltometrico rispetto alla differenza di potenziale fra le estremità della spirale voltometrica.

Precisamente, come dimostra la tabella, tale ritardo di fase deve essere ψ prossimo od uguale a 30° per gli apparecchi elettrodinamici, e ψ' prossimo od uguale a 120° per gli apparecchi a induzione.

Per quanto riguarda invece la seconda categoria di apparecchi (apparecchi complementari), questi — che pure possono essere elettrodinamici o a induzione — devono essere così costrutti che le loro

			Ritardo di fase $\psi = 30$; $\psi' = 120$
φ	cos φ	Da misurare VI	Contatore principale KVI cos $(\varphi - \psi)$
0	1	VI = 100	KVI cos 30 = 85,3
5	0,996	VI = 100	KVI cos 25 = 89,2
10	0,985	VI — 100	KVI cos 20 = 92,6
15	0,966	VI = 100	KVI cos 15 = 95,1
20	0,940	VI = 100	KVI cos 10 = 97,0
25	0,906	VI = 100	KVI cos 5 = 98,1
30	0,866	VI = 100 (1)	KVI cos 0 = 98,5 (2)
35	0,819	VI = 100	KVI cos 5 = 98,1
40	0,766	VI = 100	KVI cos 10 = 97,0
45	0,707	VI = 000	KVI cos 15 = 95,1
50	0,643	VI = 100	KVI cos 20 = 92,6
55	0,574	VI = 100	KVI cos 25 = 89,2
60	0,500	VI = 100	KVI cos 30 = 85,3
65	0,423	VI = 100	KVI cos 35 = 80,8
70	0,342	VI = 100	KVI cos 40 = 75,5
75	0,259	VI = 100	KVI cos 45 = 69,6
79	0,2	VI = 100	KVI cos 49 = 64,6

(1) Contatore principale esatto per cos φ = 0,866 (φ = 30): VI = 100.
(2) KVI cos 0 = KVI = 100; K = 1
per errore (1,5): KIV = 98,5; K = 0,985.

Anticipo = Ritardo $\psi = 60$; $\psi'_1 = 30$	Anticipo = Ritardo $\psi_2 = 30$; $\psi_2' = 60$		
Contatore complem.re I K'VI cos $(\varphi + \psi_1)$	Contatore compl.re II K"VI cos $(\varphi + \psi_2)$	Misura totale	Errore percen.le
K'VI cos 60 = 13,4 (4)	—	98,7	1,3 —
K'VI cos 65 = 11,3	—	100,5	0,5 +
K'VI cos 70 = 9,2	—	101,8	1,8 +
K'VI cos 75 = 6,9	—	102,0	2 +
K'VI cos 80 = 4,7	—	101,7	1,7 +
K'VI cos 85 = 2,3	—	100,4	0,4 +
K'VI cos 90 = 0 (3)	—	98,5	1.5 —
K'VI cos 85 = 2,3	—	100,4	0,4 +
K'VI cos 80 = 4,7	—	101,7	1,7 +
K'VI cos 75 = 6,9	—	102,0	2 +
K'VI cos 70 = 9,2	—	101,8	1,8 +
K'VI cos 65 = 11,3	—	100,5	0,5 +
K'VI cos 60 = 13,4	K"VI cos 90 = 0 (5)	98,7	1,3 —
K'VI cos 55 = 15,4	K"VI cos 85 = 4,1	100,3	0,3 +
K'VI cos 50 = 17,3	K"VI cos 80 = 8,1	100,8	0,8 +
K'VI cos 45 = 19,9	K"VI cos 75 = 12,1	100,6	0,6 +
K'VI cos 41 = 20,2	K"VI cos 71 = 15,2 (6)	100	0

(3) Contatore complementare I segna zero per φ = 30 (cos) φ = 0,866).
(4) Contatore complementare I esatto per cos φ = 1 (φ = 0)
K'VI cos 60 = K'VI × 0,5 = 13,4; K' = 0,268.
(5) Contatore complementare II segna zero per φ = 60 (cos φ = 0,5).
(6) Contatore complementare II esatto per cos φ = 0,2 (φ = 79)
K"VI cos 71 = K"VI × 0,326 = 15,2; K" = 0,466.

bobine voltometriche presentino uno specifico e determinato anticipo di fase voltometrico $\psi_1 = 90° - \psi$, o ritardo di fase voltometrico $\psi'_1 = \psi' - 90°$, a seconda che si tratta di apparecchi elettrodinamici o a induzione (vedi tabella) così che risulta:

$$\psi_1 \text{ (anticipo di fase)} \backsimeq 60°,$$
$$\psi'_1 \text{ (ritardo di fase)} \backsimeq 30°.$$

Infine, nel caso di apparecchi integratori (contatori) gli apparecchi complementari dovranno essere muniti di tali adatte disposizioni che si vengano a sommare e non a differenziare le indicazioni degli apparecchi stessi per quei valori del fattore di potenza in corrispondenza dei quali le indicazioni stesse altrimenti risulterebbero negative.

Ma il metodo si può anche perfezionare impiegando nella misura complementare, uno speciale apparecchio integratore (contatore) munito di due movimenti di orologeria di cui uno registra i movimenti positivi e l'altro i negativi. Ed è chiaro che così operando si ottiene il precipuo vantaggio di ricavare non soltanto la misura dei voltampère, risultante dalla somma delle letture fatte con l'apparecchio principale e col complementare, ma — dalle indicazioni dei due movimenti di orologeria corrispondenti al contatore complementare — anche il valore medio o per lo meno l'ordine di grandezza del valore medio del fattore di potenza dell'impianto in un determinato periodo di tempo.

Secondo quanto è stato detto e come risulta osservando la tabella, il metodo per la misura della potenza ed energia apparente risulta industrialmente esatto per valori del fattore di potenza cos φ compresi fra 1 e 0,5: ciò che è più che sufficiente negli ordinari casi della pratica industriale.

Ma il metodo si può generalizzare estendendo la misura dei voltampère-ore, in modo tale che la misura stessa risulti praticamente esatta per qualsiasi valore del fattore di potenza dell'impianto (cos φ variabile fra 1 e circa 0).

Tale procedimento generale di misura consiste nell' impiegare oltre che l' apparecchio principale e quello complementare (che nel seguito chiameremo apparecchio complementare I) un secondo apparecchio complementare (apparecchio complementare II) per il quale lo spostamento di fase specifico della bobina voltometrica sia in anticipo di fase ψ_2 prossimo od uguale a 30° per gli apparecchi elettrodinamici: ed un ritardo di fase ψ_2' prossimo od uguale a 60° per gli apparecchi a induzione.

È evidente che questo secondo apparecchio complementare segna zero per cos $\varphi = 0.5$.

Esso poi è munito di speciale arresto in guisa che esso non segni che nel senso corrispondente ai valori di cos φ inferiori a 0,5.

La tabella dimostra come allora — per valori di cos φ compresi fra 0,5 e 0,2 — si ricavi in modo praticamente esatto il valore della potenza apparente od energia apparente con la somma delle tre rispettive indicazioni del contatore principale, del contatore complementare I (somma delle due registrazioni corrispondenti ai due movimenti di orologeria) e del contatore complementare II.

Ma intanto si osservi che la registrazione N_1 corrispondente al movimento di orologeria 1 del contatore complementare I viene fatta per valori dello spostamento di fase φ dell' impianto compresi fra 0 e 30°: quella N_2 corrispondente al movimento di orologeria 2 dello stesso contatore complementare I per valori di φ compresi fra 30° e 60°; ed infine quella corrispondente al contatore complementare II per valori di φ compresi fra 60° e 90°.

Dall' ordine di grandezza rispettivamente delle registrazioni N_1, N_2, N_3 si potrà quindi giudicare subito il valore o per lo meno l' ordine di grandezza del valore medio del fattore di potenza dell' impianto, per un determinato periodo di tempo: e ciò per qualsiasi valore abbia assunto il valore di cos φ, od in altri termini qualunque siano state le vicissitudini di variazione del fattore di potenza per quel dato tempo.

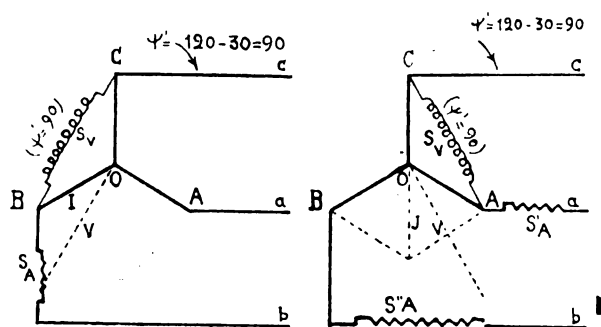



Fig. 1 e 1 bis. - Contatore principale.

In base dunque alle dette registrazioni N_1 N_2 ed N_3 la Società distributrice dell' energia elettrica potrà assegnare all' Utente equi e giusti premi, eque e giuste penalità: e precisamente un congruo premio in corrispondenza della registrazione N_1, ed una ben dovuta penalità per la registrazione N_3. Per modo che ben a ragione l' apparecchio (contatore) complementare I potrebbe denominarsi: *contatore di premio,* per quanto naturalmente si riferisce alla registrazione N_1; e l' apparecchio contatore II (registrazione N_3): *contatore di penalità.*

E' chiaro che gli apparecchi secondo il nuovo sistema di misura possono anche venire applicati in impianti trifasi. E precisamente:

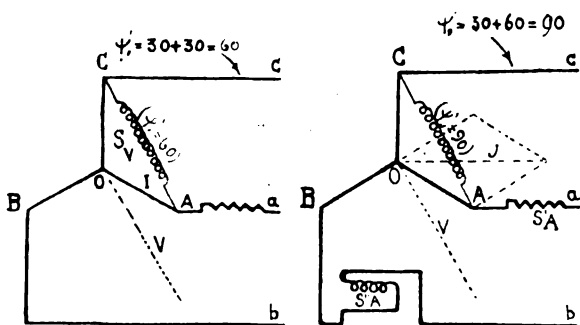



Fig. 2 e 2 bis. - Contatore complementare I.

Nel caso di impianti trifasi equilibrati o poco disequilibrati usufruendo opportunamente delle speciali tensioni, che sono a disposizione nel sistema trifase: e ricorrendo in conseguenza a speciali inserzioni degli apparecchi nel sistema trifase medesimo.

Nelle figure 1, 2 e 3 sono appunto rappresentante schematicamente le inserzioni in un sistema trifase equilibrato rispettivamente dei tre apparecchi (contatori) a induzione: *principale* (spostamento di fase voltometrica $\psi' = 120° - 30° = 90°$); complementare I (spostamento di fase voltometrico $\psi'_1 = 30° + 30° = 60°$): complementare II (spostamento di fase voltometrico $\psi'_2 = 60° + 30° = 90°$).

E nelle figure *1 bis, 2 bis,* e *3 bis* sono ancora rappresentate le inserzioni in un sistema trifase poco disequilibrato (con la utilizzazione di due bobine amperometriche inserite in due fasi del sistema) rispettivamente dei tre apperecchi (contatori) a induzione: principale ($\psi' = 120° - 30° = 90°$): complementare I ($\psi'_1 = 30° + 60° = 90°$): complementare II ($\psi'_2 = 60° + 30° = 90°$).

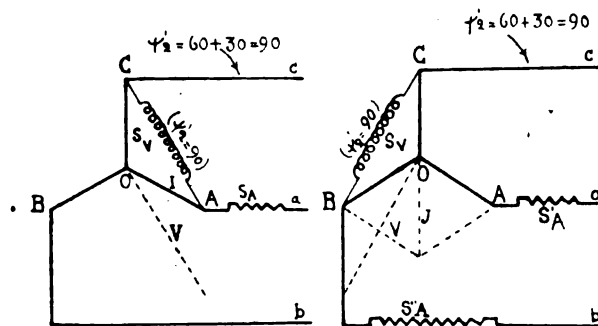



Fig. 3 e 3 bis. - Contatore complementare II.

Ora qui è opportuno osservare:

1) Che l' apparecchio principale, il quale col sussidio degli apparecchi complementari fornisce la misura della potenza od energia apparente, effettivamente non è che un *ordinario* apparecchio wattmetrico elettrodinamico o a induzione, con un maggiore ritardo di fase voltometrica di 30°: ciò che equivale a considerare un ordinario apparecchio wattmetrico inserito nel sistema trifase in modo da utilizzare nel sistema trifase medesimo una differenza di potenziale in ritardo di fase di 30°:

2) che l' apparecchio complementare II effettivamente non è che un ordinario apparecchio wattmetrico, con un minore ritardo di fase voltometrico di 30°: ciò che equivale a considerare un ordinario apparecchio wattmetrico inserito nel sistema trifase in guisa da utilizzare nel sistema trifase medesimo una differenza di potenziale in anticipo di fase di 30°.

È chiaro dunque che — nel caso di cui si voglia la misura dei voltampère unitamente alla misura dei watt, e che questa si effettui con l' ordinario metodo di Aron dei due wattmetri o due contatori — l' apparecchio principale e l' apparecchio complementare II per la misura della potenza od energia apparente vengono ad essere rispettivamente rappresentati dagli stessi due apparecchi destinati alla misura della potenza od energia reale: ciò che rende assai più semplice, pratica ed economica la totale misura dei watt, dei voltampère, e — con l' impiego dei due apparecchi complementari I e II — anche la misura del fattore di potenza.

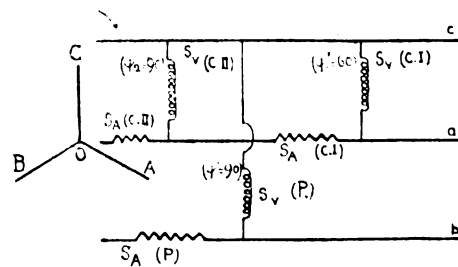



Fig. 4.

Nelle figure 4 e 4 *bis* sono rappresentati schematicamente gli apparecchi di cui si è detto per la misura della potenza od energia apparente. La figura 4 corrisponde agli schemi della fig. 1 (apparecchio principale), della fig. 3 (apparecchio complementare II) e della fig. 2 (apparecchio complementare I con una sola bobina amperometrica). La figura 4 *bis* corrisponde agli schemi della fig. 1 (apparecchio principale), della figura 3 (apparecchio complementare II) e della fig. 2 *bis* (apparecchio complementare I con due bobine amperometriche).

La misura totale di cui è detto, dei watt, dei voltampère e del valore medio di cos φ può venire completata così da rendere il nuovo metodo di misura veramente efficace, semplice e pratico, avendo l' avvertenza di munire l' apparecchio principale di due quadranti rispettivamente corrispondenti alla taratura dell' apparecchio stesso a seconda che esso venga ad essere utilizzato come wattmetrico o

come voltamperometrico. Ed inoltre disponendo le cose in modo. per quanto riguarda l'apparecchio complementare II, che esso agisca sopra due movimenti di orologeria, di cui l'uno funzioni tanto in senso positivo quanto in senso negativo. nel caso dell'apparecchio funzionante come wattmetrico: e l'altro funzioni invece soltanto in

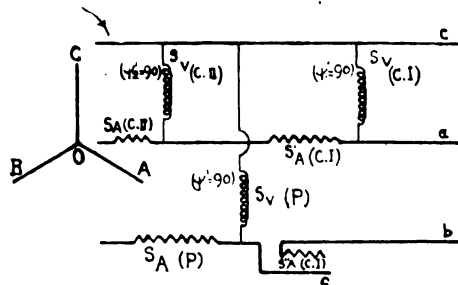



Fig. 4 bis.

senso negativo. nel caso dell'apparecchio funzionante come voltamperometrico. In tal caso però, come sopra è stato specificato e come è indicato dalla tabella. le indicazioni dell'apparecchio. che altrimenti verrebbero considerate come negative, vanno considerate come positive. sommandosi in conseguenza con le rispettive indicazioni degli apparecchi principale e complementare I.

Abbiamo già indicate con N_1, N_2, N_3 rispettivamente le due registrazioni dell'apparecchio complementare I e la registrazione voltamperometrica dell'apparecchio complementare II. Ora indichiamo con N_0 la registrazione voltaperometrica dell'apparecchio principale e con $N'_{(1)}$ e $N''_{(1)}$ rispettivamente le registrazioni wattmetriche dell'pparecchio principale e del complementare II.

Possiamo allora dire che con l'impiego dei tre apparecchi in questione, si hanno ad effettuare sei registrazioni:

$N'_{(1)}$ ed N_0 con l'apparecchio principale: N_1 ed N_2 col complementare I: $N''_{(1)}$ ed N_3 col complementare II. Dalla somma $N'_{(1)} + N''_{(1)}$ si hanno i watt: dalla somma $N_0 + N_1 + N_2 + N_3$ si ricavano i voltampère. E finalmente dal giudicare dell'ordine di grandezza delle registrazioni N_1. N_2 ed N_3. si può tosto giudicare del modo di variazione, direi *la storia delle ricissitudini di variazioni* del fattore di potenza in un determinato periodo di tempo. Basta perciò porre mente a che le dette registrazioni N_1, N_2 ed N_3. corrispondono a limiti di cos φ compresi rispettivamente fra 0° e 30°: 30° e 60°: 60° e 90°.

E. come è già stato osservato, la registrazione N_1 può indicare alla Società distributrice la giusta assegnazione di un premio all'Utente: mentre la registrazione N_3 può autorizzare la Società ad aggravare di una ben dovuta penalità l'Utente medesimo.

A titolo di esempio nella figura 5 sono ancora rappresentati i tre apparecchi principale e complementare I e II misuratori promiscuamente di watt e voltampère, ove per l'apparecchio complementare I vengano impiegate due bobine voltometriche $S'v$ e $S'v$ rispettivamente inserite, come è indicato in figura, in guisa da utilizzare due differenze di potenziale concatenate tali che la loro somma vettoriale abbia a risultare in anticipo di fase di 60° rispetto alla intensità della corrente percorrente la bobina amperometrica S_A. È chiaro che allora gli spostamenti di fase voltometrici ψ'_1 e ψ'_2 tanto della spirale $S'v$ quanto della $S''v$ devono risultare uguali a 90°. perchè appunto allora si ricava:

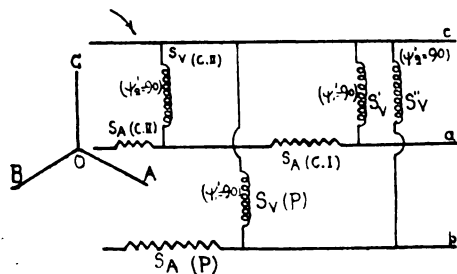



Fig. 5.

$$\psi'_1 = \psi'_2 = 30^\circ + 60^\circ = 90^\circ.$$

Infine nella figura 6 sono rappresentati gli apparecchi stessi principale e complementare I e II, ove per l'apparecchio complementare I, la bobina voltometrica Sv venga così inserita da utilizzare la differenza di potenziale fra un filo di fase ed il punto neutro 0, tale che — come nel caso della figura 5 — essa abbia a risultare in anticipo di fase di 60° rispetto alla intensità della corrente percorrente la bobina amperometrica.

Se si tratta di un sistema trifase a quattro fili, allora il punto 0 è rappresentato da un punto qualunque del filo neutro del sistema. Se invece si tratta di un ordinario sistema trifase, allora evidentemente il punto 0 sarà rappresentato dal centro di un concatenamento artificiale $0a$, $0b$. $0c$ inserito a sua volta nel sistema trifase su cui si sperimenta.

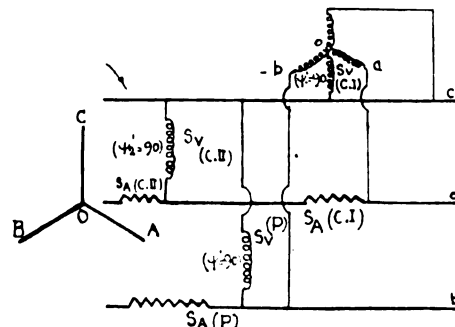



Fig. 6.

Occorre finalmente notare che nelle inserzioni rappresentate nella figura 4, 4 *bis* e 5 le medesime fasi amperometriche e voltometriche che vengono utilizzate nella misura della potenza od energia reale. sono ancora quelle che servono nella misura della potenza od energia apparente.

E ciò conduce ad una conseguenza importante allorquando si tratta di sistemi ad alta tensione e di grande potenza, nel qual caso si richiede l'impiego di opportuni trasformatori di misura voltometrici ed amperometrici. E la conseguenza è che gli stessi trasformatori che vengono usati per la misura dei watt, possono essere applicati, avendo l'avvertenza che essi siano di adeguata potenza, anche per la misura dei voltampère.

Questo fatto è evidentemente di grande portata pratica ed economica, e tale da costituire per sè stesso un notevole perfezionamento al nuovo sistema di misura.

I nuovi metodi ed apparecchi di misura possono anche venire applicati in impianti trifasi disequilibrati ricorrendo all'impiego di due apparecchi costruiti e tarati come se si trattasse di sistemi a corrente alternata semplice; ma rispettivamente inseriti nel sistema trifase secondo l'ordinario e ben noto metodo di Aron (metodo dei due wattometri o due contatori) per la misura della potenza od energia reale. Oppure — anche in questo caso come in quello dei sistemi trifasi simmetrici — usufruendo opportunamente delle speciali tensioni che sono a disposizione nel sistema trifase, e ricorrendo in conseguenza a speciali inserzioni degli apparecchi nel sistema trifase medesimo.

E' da notarsi ancora che i nuovi metodi di misura della potenza ed energia apparente e del fattore di potenza, si applicano tanto ad apparecchi indicatori e misuratori ed integratori, come è stato detto, ma anche ad apparecchi registratori. E come infine i metodi stessi sono applicabili anche nei casi in cui — nel caso di impianti ad alta tensione — i relativi apparecchi di misura vengono applicati con l'intermedio di opportuni trasformatori di misura.

PROF. RICCARDO ARNÒ

R. Scuola d'Ingegneria Milano.

(1) Comunicazione fatta alla A. E. I.

COMMISSIONE MINISTERIALE
per la vigilanza nelle ricerche minerarie e petrolifere

Il Ministro dell'Economia Nazionale ha nominata una Commissione alla quale sono affidati tre incarichi: 1° Sorvegliare le direttive per le indagini geologiche atte ad identificare giacimenti minerali; esprimere il proprio avviso sui risultati delle indagini. 2° Dare parere sulle proposte dei programmi quinquennali per le ricerche petrolifere che potranno essere affidate alla G. I. P. 3° Dare parere sui programmi di ricerche minerarie che dovranno essere eseguite in Italia e nelle colonie dal Ministero dell'Economia Nazionale. Presidente della Commissione è l'on. Martelli.

Della Commissione fanno parte il gr. uff. Augusto Stella, direttore generale delle foreste, il prof. Vittorio Novaresi del R. Ufficio Geologico, l'ing. Cesare Porro, l'ing. Enrico Camerana, il prof. Gino Bonarelli. Sono membri di diritto il direttore dell'ufficio geologico gr. uff. Ichini, ed i due ispettori generali delle miniere. Segretario della Commissione è l'ing. Azzella.

LA METROPOLITANA DI NAPOLI

Sul finire del secolo passato, per le maggiori esigenze della viabilità nelle grandi città in seguito al notevole aumento della popolazione, fu dovuto ricorrere nelle metropoli europee al sussidio di vie sotterranee di comunicazione per sfollare le strade all' aperto dalla gran massa dei passanti.

In Europa fu l' Inghilterra la prima ad attuare a Londra un tale sistema. Poi seguì la Francia che nel 1900 inaugurò la Metropolitana di Parigi, il cui impianto venne descritto ed illustrato nel giornale *L' Elettricista* dal compianto ing. Fiorenzo Canonico [1]. A breve distanza di tempo e cioè nel 1902 venne attivata in Germania la Metropolitana di Berlino, che nello stesso *Elettricista* fu descritta ed illustrata dal Banti [2].

Anche in Italia con l' andare del tempo fu sentita la necessità di attivare il movimento viaggiatori nelle nostre città di grande traffico per via sotterranea, e Napoli e Genova furono le prime a sentire questo bisogno.

Un ritardo all' attuazione di tali progetti era però provocato da noi da una non precisa legislazione in questa materia di concessioni, dappoichè era incerto se una Metropolitana dovevasi considerare come una Ferrovia oppure come una Tramvia. Differenziazione questa di notevole importanza in quanto che, al termine delle concessioni, gli impianti delle Ferrovie passano allo Stato, mentre quelli delle tramvie rimangono di proprietà degli Enti che eseguirono la costruzione e tennero l' esercizio.

ORIGINI DELLA METROPOLITANA.

Nella incertezza legislativa sopra indicata, l'Amministrazione Centrale sosteneva che le Metropolitane non erano altro che Ferrovie, ed in tale senso con Decreto Reale del 21 gennaio 1912 fu approvata la concessione della " Ferrovia „ Metropolitana di Napoli alla *Societè Franco-Italienne du chemin de fer Metropolitain de Naples*.

Ma col sopraggiungere della guerra e sopratutto per il gravame della concessione, per la quale tutti gli impianti si sarebbero dovuti ammortizzare nel termine della concessione stessa per passare gratuitamente allo Stato, l'esecuzione del progetto non ebbe più seguito e la Metropolitana non fu più costruita.

Però i bisogni di Napoli si facevano sempre più urgenti; la necessità di una comunicazione sotterranea si faceva sempre più imperiosa, ed oramai non si sarebbe più trovata una nuova Società, per le mutate condizioni del mercato dei materiali, che si sarebbe assunta degli oneri come quelli della disciolta Società Franco-Italiana.

Ed allora il Governo, per risolvere un problema di indilazionabile attuazione, predispose che il tronco Napoli Pozzuoli della Direttissima Napoli-Roma, che trovavasi in costruzione fosse adibito a servizio metropolitano.

A miglior chiarimento della esecuzione dell' impianto metropolitano, giova qui notare che il progetto della Direttissima Roma-Napoli stabiliva che la linea dovesse far capo a Napoli in stazione di Chiaia (presso la località di Piedigrotta) perchè volevasi dotar la città di un' altra stazione che ne avesse servita la parte occidentale, sollevando anche - così - dal nuovo aggravio di traffico l' unica stazione di Napoli Centrale sita ad oriente che già, dopo la Legge pel risorgimento economico di Napoli, aveva avuto un sensibile aumento di lavoro. Non essendovi però a Chiaia spazio sufficiente per bene svilupparvi gli scali merci, i fasci di binari per lo smistamento dei treni, i depositi locomotive e lubrificanti e tutti gli altri servizi acccessori indispensabili per una linea così importante, si prescelse allora la precedente stazione di Fuorigrotta che non solo era ubicata in località ove si potevano facilmente avere le vaste aree necessarie, ma che veniva anche a trovarsi in zona fertilissima pei prodotti del suolo e tale da lasciar facilmente prevedere in essa un rilevante sviluppo industriale: in tal modo la stazione di Chiaia avrebbe servito al traffico viaggiatori e quella di Fuorigrotta al traffico merci.

In seguito si esaminò l' opportunità di un collegamento fra le stazioni di Chiaia e Napoli Centrale per lo scambio di materiale da merci e si studiò in un primo tempo una linea sotterranea attraverso la città a semplice binario che avrebbe dovuto funzionare esclusivamente da raccordo fra le succitate stazioni per lo scambio del detto materiale; ma poi si pensò che sarebbe stato opportuno riunire addirittura le due stazioni con una regolare linea a doppio binario che avrebbe assai migliorate anche le comunicazioni ferroviarie fra il Nord e il Sud di Napoli.

Su tale direttiva, pertanto, si studiarono diversi progetti fra i quali quello presentato dall' Amministrazione ferroviaria prevedeva una linea che dalla parte di Chiaia costituiva il proseguimento della Direttissima e dalla parte opposta veniva ad innestarsi a Napoli Centrale presso la località Pascone, a destra della linea per Salerno.

La costruzione di questo nuovo tratto Chiaia-Napoli Centrale facente parte della Direttissima fu iniziata nel 1911.

I lavori della Direttissima procedevano assai a rilento, o per la limitazione di fondi messi a disposizione dell' Amministrazione ferroviaria, o per l' importanza delle difficoltà da superare, o per le note contingenze della guerra e del dopo guerra che ne paralizzarono quasi i lavori.

Però nel 1920 i detti lavori furono ripresi con grande intensità, dimodochè nel Luglio di tale anno fu inaugurato un primo tronco tra Roma e Campoleone, che permise una più diretta comunicazione fra Roma con Anzio e Nettuno, e nel 1922 fu pure inaugurato il tronco Campoleone-Formia per mettere in diretta comunicazione Roma con Formia e Gaeta.

L' ultimo tronco Formia-Napoli, che comprende il tronco Napoli-Pozzuoli da adibirsi alla Metropolitana, subì un arresto per la limitata disponibilità dei fondi ed anche per le pessime condizioni statiche della antica grotta di Pozzuoli.

Non potendo ulteriormente indugiarsi l' attivazione della Metropolitana, fu allora che il Governo Nazionale mise a disposizione i capitali necessari e che i tecnici ferroviari intensificarono i lavori con tale energia da portarli celermente a compimento con pieno successo, tantochè la Metropolitana Napoli-Pozzuoli fu potuta inaugurare alla data prestabilita del 20 Settembre 1925 con l' intervento di tutte le Autorità Politiche e Civili, da S. E. il Ministro delle Comunicazioni, il quale anzi trovò l' opportunita di annunziare il fermo proposito del Governo che l'intera linea Napoli-Roma fosse in piena efficienza, aperta al servizio pubblico entro due anni.

(1) *L' Elettricista* N. 4 del 1 aprile 1901.
(2) *L' Elettricista* N. 7 del 1 luglio 1902.

DESCRIZIONE E COSTRUZIONE DELLA LINEA.

La linea Napoli Centrale-Pozzuoli ha una lunghezza fra le due stazioni di Km. 14 + 494.44 e si estende oltre la stazione di Pozzuoli per altri m. 486.

Dalla parte opposta si allaccia al piano superiore della stazione di Napoli Centrale a destra della linea per Salerno all' altezza della località Pascone, e precisamente fra i due sottovia di comunicazione del quartiere industriale, mediante un raccordo della lunghezza di Km. 1 + 354.26 il quale passa al disotto del piazzale di Napoli Centrale con una galleria lunga metri 420,75 il cui imbocco dista dall' origine della linea di metri 85,40; tale raccordo ha pendenza quasi nulla (0,23 ‰) in galleria e massima del 12,80 ‰ allo scoperto, ha curve di raggio minimo 330 metri, ed è per un tratto di metri 795 a semplice binario.

La linea Napoli-Pozzuoli, a metri 111,22 dalla sua origine, imbocca la galleria urbana e con andamento largamente sinuoso fino a Fuorigrotta attraversa al di sotto piazza Garibaldi - Via Poerio - Via S. Giovanni a Carbonara - Via Cirillo - Via Foria alla confluenza con Via Duomo - Piazza Cavour - Piazza Museo - Salita Tarsia - Montesanto presso Piazza Olivella - le falde della collina del Vomero passando sotto la facciata della Certosa - il Corso Vittorio Emanuele sottopassandolo due volte e seguendone un breve tratto fino alla confluenza col Parco Margherita in prossimità di Piazza Amedeo. Sottopassa il Parco Grifeo, Via Tasso, la Ferrovia Cumana, taglia inoltre nuovamente il Corso Vittorio Emanuele e finalmente esce allo scoperto dopo un percorso in galleria di metri 5438,24; ma dopo un breve tratto di metri 64,25 rientra in galleria sottopassando ancora una volta il Corso Vittorio Emanuele per uscire alla stazione di Chiaia; quindi sorpassa la via Piedigrotta, traversa in galleria la collina di Posillipo e esce alla stazione di Fuorigrotta che percorre quasi parallelamente alla strada provinciale Napoli-Pozzuoli; infine, descrivendo un amplissimo arco fin oltre Pozzuoli, sorpassa la suddetta strada provinciale all' uscita da Fuorigrotta, e poco appresso la ferrovia Cumana a la via di Agnano, passa a Nord dell'abitato di Bagnoli, traversa il monte Cariati con la galleria dei campi Flegrei e raggiunge la stazione di Pozzuoli in prossimità dell' anfiteatro greco dopo aver soprapassata la strada provinciale per la Solfatara.

La linea, pertanto, è allo scoperto per metri 5646,45 ed in galleria per m. 8847,95 e le gallerie sono quattro, ossia:

		progressiva imbocco lato Napoli	progressiva imbocco lato Pozzuoli
Galleria Urbana	lunga m. 5438,24	111,22	5549,46
„ del C. V. E.	„ „ 122,06	5613,71	5735,77
„ di Posillipo	„ „ 1514,68	6177,37	7692,05
„ dei C. Flegr.	„ „ 1772,97	11813,07	13586,04
Totale metri	8847,95		

Le opere d' arte sono in tutto 24 e, fra esse, degne di nota sono le seguenti:

1 - Sottovia obliquo a due travate metalliche gemelle, di m. 14 di luce retta, alla progressiva 6055,85 fra la stazione di Chiaia e l' imbocco della galleria Posillipo, sulla salita della Nuova Grotta di Pozzuoli.

2 - Sottopassaggio obliquo in muratura di m. 11 di luce retta alla progressiva 9806,77 sulla strada provinciale Napoli-Pozzuoli appena dopo la stazione di Fuorigrotta.

3 - Sottovia obliquo a due travate metalliche gemelle, di m. 8,97 di luce retta alla progressiva 9928,65 sulla ferrovia Cumana.

4 - Sottopassaggio obliquo in muratura di m. 12 di luce retta (ribassato ad un 1/5) alla progressiva 10117,31 sulla strada comunale per Agnano.

5 - Viadotto a tre luci di m. 11 ciascuna alla progressive 11484,23 sul vallone di S. Laisa con altezza di m. 24 circa sul fondo della valle.

6 - Viadotto a sei luci di m. 14 ciascuna alla progressiva 13840,14 presso Pozzuoli con altezza di m. 27 circa sul fondo della valle.

7 - Sottovia obliquo a due travate metalliche gemelle, di m. 12 di luce retta, alla progressiva 14378,25 sulla strada provinciale per la Solfatara.

La linea ha quattro stazioni: Napoli Centrale, Chiaia, Fuorigrotta e Pozzuoli e tre fermate sotterranee: Piazza Cavour, Montesanto, Piazza Amedeo; ma prossimamente sarà aperta all'esercizio anche la stazione di Bagnoli fra Fuorigrotta e Pozzuoli.

Le distanze progressive e parziali e le quote sul livello del mare per ciascuna di esse risultano dal seguente prospetto:

	Progressive	Distanze parziali	Quota sul livello del mare
Napoli Centrale	0		3,70
		1476,29	
Piazza Cavour	1476,29		9,40
		1308,16	
Montesanto	2784,45		14,76
		1507,80	
Piazza Amedeo	4292,25		18,52
		1662,32	
Chiaia	5954,57		23,50
		2441,86	
Fuorigrotta	8396,43		23,50
		2466,09	
Bagnoli	10862,52		33,—
		3631,92	
Pozzuoli	14494,44		59,34
	Totale m.	14494,44	

La pendenza massima della linea allo scoperto è dell'8 ‰ ed invece in galleria del 7 ‰ (che si raggiunge in quella dei Campi Flegrei); le stazioni e le fermate sono in orizzontale eccetto quella di Bagnoli che verrà a trovarsi sulla pendenza dell' 8 ‰; le curve hanno allo scoperto il raggio minimo di metri 1000 (eccetto un breve tratto di m. 120 prima dell' imbocco della galleria di Posillipo che trovasi in curva di raggio m. 700) ed in galleria di m. 450 (salvo il primo tratto, all' imbocco della galleria urbana, ove si ha una curva di raggio m. 250).

Le gallerie hanno la sagoma normale pel doppio binario; quella urbana, però, in corrispondenza delle fermate si allarga a metri 15,70 per contenervi i marciapiedi (laterali ai binari di corsa e collocati a ridosso dei piedritti) per un tratto di 100 metri a Piazza Cavour e Piazza Amedeo e per un tratto di m. 95 a Montesanto; e tanto la urbana quanto quella di raccordo si allargano a Napoli Centrale per

contenervi quattro binari, presentandosi ciascuna all' inizio — sul fronte interno di detta Stazione — come due gallerie.

Le tre fermate sotterranee di Piazza Amedeo, Montesanto e Piazza Cavour trovansi al disotto del piano soprastante rispettivamente di metri 37,50 - 29,12 - 29,73: si è dovuto, quindi, provvedere con particolari costruzioni a vincere tali dislivelli.

Per la prima, visto che il piano del ferro è a quota 18,52 mentre la piazza omonima, distante circa m. 100 verso mare, è in media a quota 25,55 si è provveduto a raggiungere questa mediante un comodo cunicolo di lunghezza m. 78,10 larghezza m. 6,04 (sull'asse della volta a tre centri) e pendenza dell' 8 %.

Tale cunicolo, oltre che immettere dalla piazza al marciapiede che serve ai treni pari (cioè a quelli da Napoli diretti verso Pozzuoli) immette anche a due scale (una a sinistra e una a destra) da ciascuna delle quali si accede ad una passerella metallica perpendicolare all' asse della galleria, larga m. 2,75 ed avente il piano di calpestio a metri 5,72 sul piano del ferro; le due passerelle distano

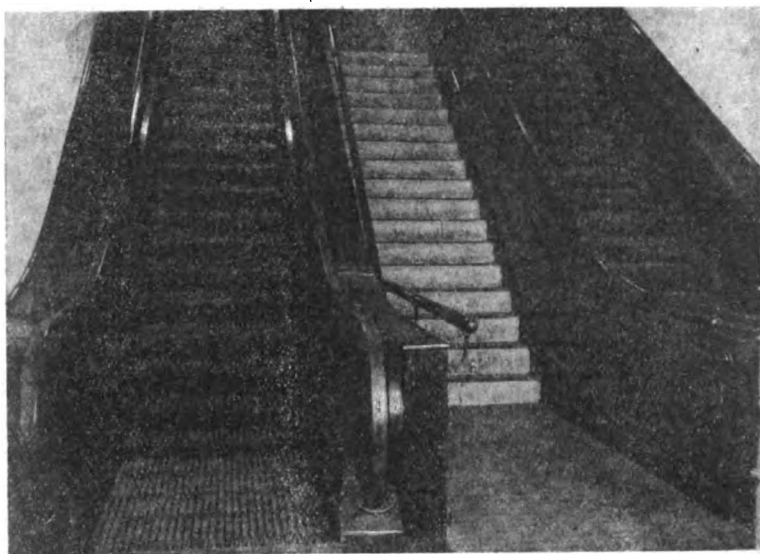



Fig. 1. - Fermata di Montesanto. A sinistra ed a destra le scale mobili per la discesa e la salita dei viaggiatori; in mezzo la scala fissa in muratura, promiscua per la discesa e la salita. In basso, alla estremità della scala mobile per la discesa si distinguono bene i quattro gradini costituenti la piattaforma mobile di accesso al pianerottolo inferiote della rampa.

fra loro di metri 33,12 (fra gli assi) ed a loro volta menano ad altre due scale analoghe a quelle innanzi dette, dalle quali si accede al marciapiede per i treni dispari: le due passerelle servono, così, una al transito dei viaggiatori in partenza per Napoli Centrale e l' altra a quello dei viaggiatori in arrivo da Pozzuoli.

Con tale sistema i viaggiatori per Napoli Centrale e per Pozzuoli vengono istradati al rispettivo marciapiede di partenza senza attraversare i binari di corsa e, analogamente, quelli in arrivo da Pozzuoli e da Napoli Centrale vengono istradati al cunicolo che sbocca a Piazza Amedeo senza alcun attraversamento dei binari stessi.

I gradini delle scale sono in cemento e, per evitare lo scivolamento, portano incastrata per tutta la lunghezza — verso l' orlo — una striscia di ghisa larga centimetri 10 con incavi longitudinali in cui sono fissati listelli di carborundum.

Per le fermate di Piazza Cavour e Montesanto non potendosi, evidentemente, raggiungere il livello stradale mediante scale ordinarie che sarebbero state lunghe ed oltremodo faticose, erasi invece previsto, prima della guerra, raggiungerlo con impianti del genere di quelli usati nella Metropolitana di Parigi, cioè mediante ascensori elettrici, due per le partenze e due per gli arrivi, capaci ciascuno di 50 persone, che — situati in un unico pozzo dalla parte di uno dei marciapiedi ed esternamente a questo — avrebbero una fermata intermedia all' altezza di un ripiano da cui, mediante passerelle perpendicolari alla linea, analoghe a quelle descritte per Piazza Amedeo, e scale di pochi gradini, si sarebbe raggiunto l' altro marciapiede.

Ed infatti per Piazza Cavour si costruì il detto pozzo; ma i lavori furono, dopo, sospesi a causa della guerra.

Un tale sistema non era, però, scevro di inconvenienti e per la difficoltà di smaltire con regolarità un intenso movimento di viaggiatori che sarebbero stati obbligati a sostare in attesa del proprio turno (il che avrebbe costistituito sempre un arresto nella circolazione) e per le conseguenze che si sarebbero verificate in caso di eventuali guasti o mancanza di corrente, per quanto (allo scopo di ridurre al minimo gli inconvenienti) non si fosse mancato di escogitar tutti i mezzi appropriati, fra i quali — ad ogni buon fine — anche due scale fisse elicoidali, una per la salita ed una per la discesa, contenute in un altro piccolo pozzo.

Per tali considerazioni, allorquando — di recente — i lavori si poterono riprendere, si cercò di adottare i sistemi che nel frattempo eransi perfezionati all' estero e si decise, pertanto, di vincere il dislivello mediante scale mobili, di cui questa di Napoli è la prima applicazione fatta in Italia: il lavoro fu approvato dal Ministero dei LL. PP. ed eseguito dalla Società Otis.

Le scale mobili di tipo più recente (Fig. 1) sono degli apparecchi contenuti in una normale gabbia di scale e costituiti da una piattaforma mobile (composta di alcuni gradini scorrenti in orizzontale) cui si accede dal pianerottolo fisso del piano inferiore; da un' altra analoga piattaforma mobile da cui si passa al pianerottolo fisso del piano superiore, e da una serie di gradini intermedi che si alzano lentamente in modo che l' alzata passi gradatamente dal minimo 0 (piattaforma mobile dell' estremità inferiore) ad un massimo di circa m. 0,16 per poi tornare di nuovo al minimo di 0 (piattaforma mobile dell' estremità superiore): i gradini poggiano su quattro piccole ruote, ed il movimento si compie scorrendo essi con le due ruote anteriori (motrici) su due rotaie parallele fra i pianerottoli e curvate alle estremità in modo da raccordarsi con questi, mentre che le due ruote posteriori (costituenti appoggi puri e semplici) scorrono su altre due rotaie curve alle estremità come le precedenti e stese fra i pianerottoli stessi; lo scorrimento è prodotto da due catene di trazione senza fine (anch' esse parallele) fra cui sono situati i gradini ed entro i cui nodi sono inserite le ruote motrici; le catene sono messe in moto da un albero principale (collocato al piano superiore) su cui sono montati i due pignoni di trazione azionanti le catene che, all' estremità inferiore, passano su due pignoni folli. Talvolta delle due ruote posteriori di ciascun gradino soltanto una scorre sopra l' apposita rotaia ed allora il gradino ha 3 punti d' appoggio anzichè 4; e così pure si hanno a volte scale mobili con un' unica catena di trazione che in tal caso è centrale (Fig. 2).

Insieme con la scala ed alla stessa velocità sua, si muovono i corrimano laterali che scorrono su guide al di sopra delle balaustrate in legno contenenti la scala; essi muovonsi mediante due ruote di trazione azionate da pignoni montati sullo stesso albero principale su cui sono montati i pignoni di trazione delle catene e nel viaggio di ritorno scorrono sopra una gola di legno.

Le scale mobili sono generalmente del tipo reversibile; i gradini sono di acciaio a volte piani ed a volte con incavi perpendicolari nei quali vengono fissati dei listelli di legno duro onde evitare che vi si scivoli, ed hanno le ruote di fibra compressa per attenuare il rumore dello scorrimento sulle rotaie.

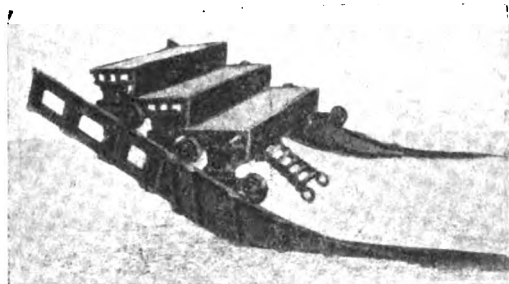



Fig. 2. - Scala mobile con gradini piani e catena di trazione centrale.

Parte essenziale degli apparecchi di sicurezza è il freno montato sull' albero principale motore e che entra automaticamente in azione quando: o si rompesse una delle due catene della trasmissione girante, o durante la corsa ascendente si invertisse accidentalmente il moto, o la velocità della scala eccedesse un dato limite che di regola è il 25 % in più di quella normale.

Le scale mobili sono generalmente due, una per l'ascesa e l'altra per la discesa dei viaggiatori; fra esse è costruita una scala fissa in muratura di riserva, sotto la quale v'è una scala di servizio per accedere alle diverse parti delle scale mobili.

In entrambe le fermate di Montesanto e Piazza Cavour, perpendicolarmente all' asse della linea ed a m. 5,15 sul piano del ferro per la prima e 5,35 per la seconda, v'è una passerella in ferro divisa per tutta la lunghezza da un' altra trave: i due corridoi che ne risultano (della larghezza utile di m. 1,87 ciascuno) servono per il transito dei viaggiatori in un senso o nell' altro; detta passerella comunica a ciascun estremo con due scale in muratura (una a sinistra ed una a destra) della larghezza di metri 2,50 che menano ai marciapiedi laterali ai binari di corsa, e da uno degli estremi di essa passerella si accede al ripiano da cui hanno origine le scale mobili e la scala fissa intermedia.

Con tal sistema, analogamente che per Piazza Amedeo, i viaggiatori per Napoli Centrale e per Pozzuoli vengono istradati dalla scala al rispettivo marciapiedi di partenza senza attraversare i binari di corsa, e così pure quelli in arrivo da Pozzuoli e da Napoli Centrale vengono istradati, senz' alcun attraversamento dei binari stessi, al ripiano suindicato e quindi alla scala.

Il dislivello fra detto ripiano ed il piano stradale vien superato con due rampe di scale mobili ciascuna delle quali ha l' altezza di m. 11,885 per Montesanto e m. 12,188 per Piazza Cavour, e fra l' una e l' altra rampa v'è un ripiano intermedio che costituisce il piano superiore per la più bassa ed il piano inferiore per la più alta. A Montesanto le due rampe per la ascesa e così pure le due per la discesa e le scale fisse in muratura sono contenute in due cunicoli aventi proiezioni parallele, inclinati di 30° sull' orizzonte e larghi m. 5,30 fra le pareti interne; a Piazza Cavour, invece, essendosi voluto utilizzare il pozzo già costruito — come si è detto — per gli ascensori, le rampe inferiori son contenute per un primo tratto in un cunicolo della stessa larghezza e della stessa inclinazione che a Montesanto e per un secondo tratto nel suddetto pozzo; le rampe superiori sono anch' esse contenute tutte in un cunicolo della medesima larghezza di quello inferiore, e le proiezioni degli assi dei due cunicoli formano un angolo di 36° e 35'.

In complesso, quindi, per ciascuna fermata si hanno 4 rampe di scale mobili (due per la salita e due per la discesa) e 2 rampe di scale fisse intermedie in muratura, che servono indifferentemente per la salita e per la discesa. La larghezza dei gradini mobili tanto nella fermata di Montesanto che in quella di Piazza Cavour è di m. 1,22 e di altrettanto è quella dei gradini della scala fissa intermedia; le piattaforme mobili orizzontali (costituite da quattro gradini scorrenti in orizzontale) hanno la lunghezza di m. 1,22; ogni scala mobile è costituita da 150 gradini per Montesanto e 152 per Piazza Cavour situati fra le catene di trazione, ed ogni scala fissa è divisa da tre riposi in quattro tese di cui ciascuna è composta di trentasette o trentotto gradini in cemento, all' orlo dei quali è incastrata una striscia di ghisa con listelli di carborundum.

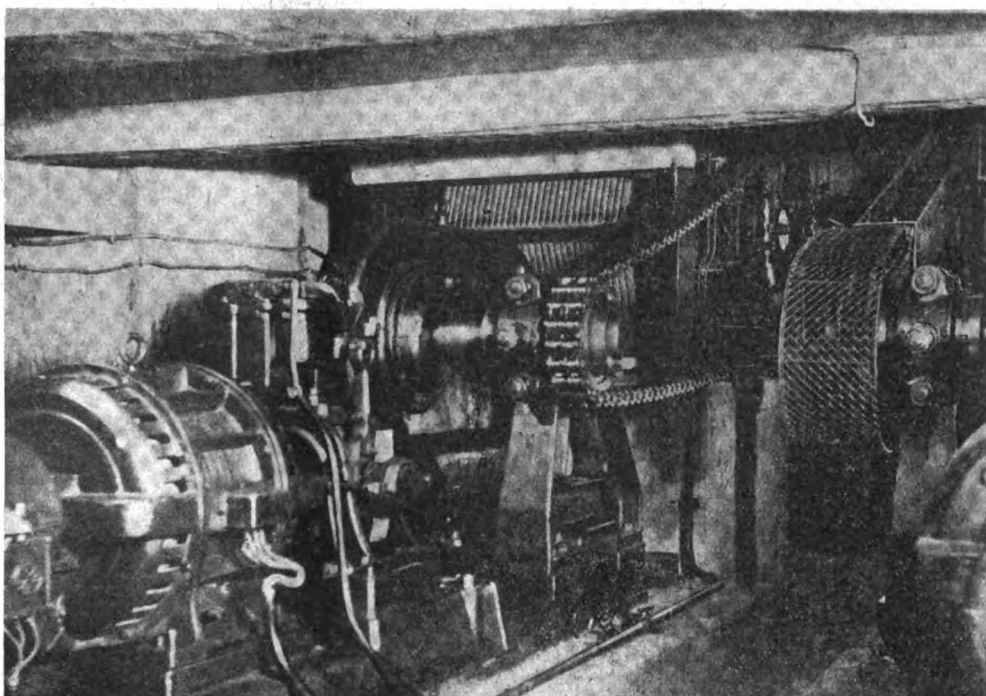



Fig. 3. - Fermata di Montesanto. Macchinario pel movimento della rampa inferiore della scala mobile adibita alla salita dei viaggiatori. Si scorgono benissimo il motore, il pignone di trazione con la relativa catena di destra e due gradini con listelli perpendicolari di legno, i quali trovansi all' estremità del movimento girante. A destra si scorge la catena di trazione, con protezione metallica, dell' altra scala mobile per la discesa dei viaggiatori.

La trasmissione girante ha la velocità normale di metri 27,40 al minuto primo; ogni scala mobile a pieno carico contiene circa 160 persone e può smaltire 8000 passeggeri all' ora (in salita od in discesa); ogni viaggiatore impiega 50 secondi per essere trasportato lungo ciascuna rampa di scala mobile, ma può anche abbreviare tal tempo salendo o scendendo i gradini della scala durante il moto della medesima.

La macchina di trazione di ogni scala mobile (Fig. 3) (situata come s'è detto al piano superiore della medesima) è azionata, a mezzo di giunto fisso e riduttore di velocità a doppia vite, da un motore elettrico trifase asincrono autoventilato della potenza di 35 Cavalli a 480 giri per minuto

primo, 260 Volt, 42 periodi, con tutti gli accessori di funzionamento.

Per ciascuna rampa, in prossimità dei pignoni di trazione, v'è un regolatore di velocità a pendolo munito d'interruttore che, quando il movimento della medesima supera quello massimo fissato, agendo sul freno principale situato sul giunto fisso, ne arresta la marcia; vi sono inoltre diversi bottoni di arresto ed interuttori (fra cui anche di quelli azionabili per esigenze di servizio dagli agenti o dal pubblico stesso in caso di incidenti) che arrestano il movimento della scala con una velocità di frenatura di circa un minuto secondo, nonchè un bottone per i piccoli spostamenti della scala onde poterne ispezionare le varie parti ed infine un nottolino d'arresto a relais che, agendo sul proprio circuito, arresta la marcia del motore.

Alle prove di collaudo eseguite nel luglio 1925 tutto l'impianto funzionò in modo perfetto e con una frequenza di corrente di 45 periodi, anzichè di 42, si riscontrò il movimento di ogni scala alla velocità di m. 30 al minuto primo, con che la potenzialità di smaltimento passeggeri è superiore a quella prescritta di 8000 all'ora.

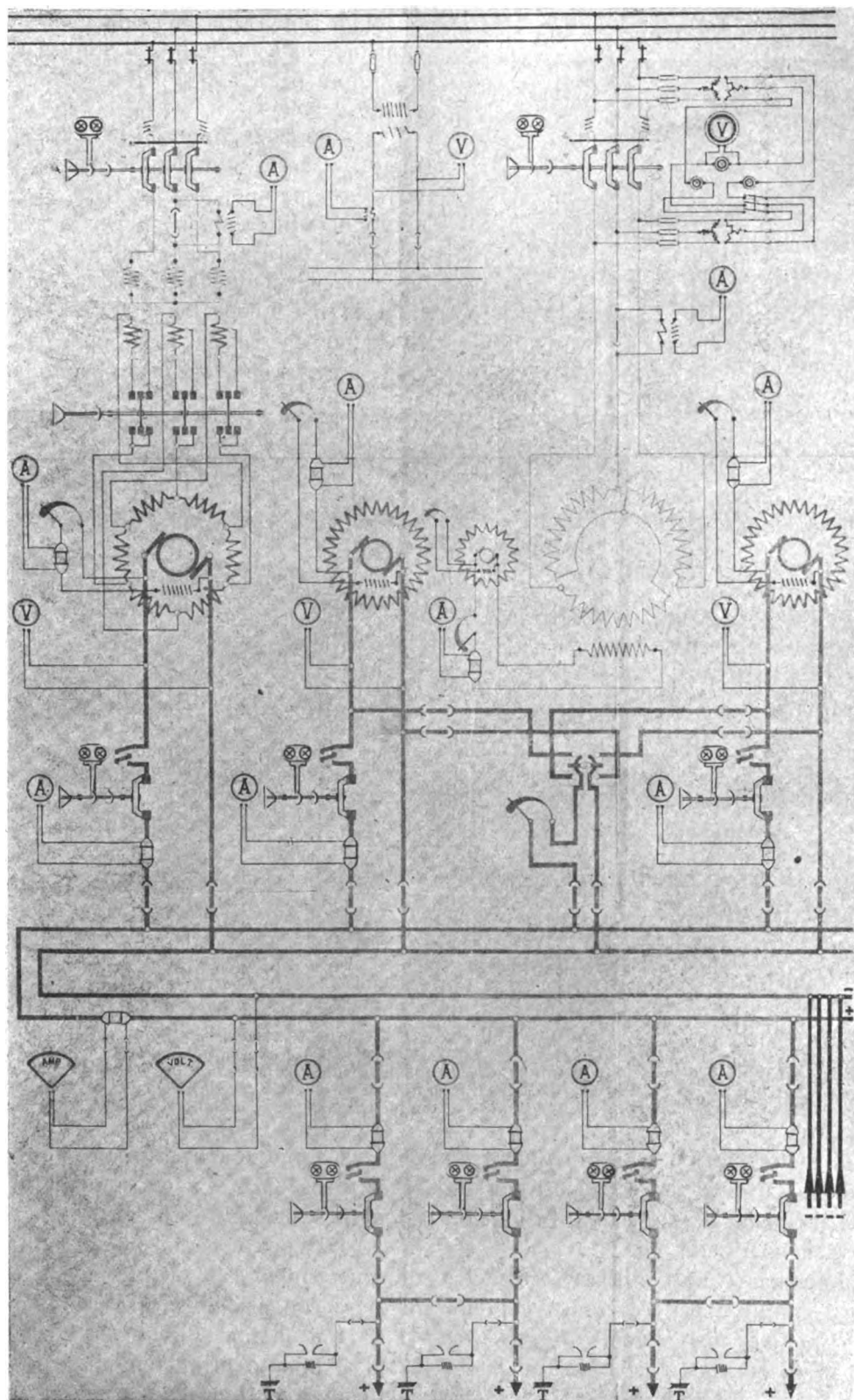



Fig. 4 – Schema della distribuizione elettrica nelle sottostazioni.

SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA PER LA TRAZIONE.

Il sistema di trazione prescelto è quello a corrente continua basso potenziale (600 volts) con terza rotaia che l'esperienza per le linee varesine ha ben dimostrato rispondere ottimamente alle esigenze di un servizio con treni leggeri e che può coesistere con qualunque altro si sceglierà in seguito per la elettrificazione della intera direttissima Napoli-Roma.

La corrente, fornita dalla Società Meridionale di Elettricità sotto forma trifase a 9000 volts, 42 periodi, vien trasformata in corrente continua a 600 volts mediante due sottostazioni impiantate una nella stazione Centrale di Napoli, lato partenze, e l'altra nel Deposito Locomotori della stazione di Fuorigrotta.

Dalla stazione di Poggioreale della predetta Società partono all'uopo due linee primarie: una in cavo che va fino alla sottostazione di Napoli Centrale donde (con un conduttore di riserva) prosegue aerea fino a quella di Fuorigrotta, sostenuta all' aperto da apposita palificazione ed in galleria da apposite mensole fissate nel volto; ed una seconda, di riserva, che partendo dalla stazione di Poggioreale, segue su palificazione propria un tratto della linea Benevento-Napoli fino al Fabbricato Uffici della G. V. e quivi penetra in cavo fino alla sottostazione di Napoli Centrale.

Le due sottostazioni di Napoli Centrale e Fuorigrotta hanno eguale potenza installata, 2000 Kw; in ogni stazione vi sono due trasformatori trifasi della potenza di 750 Kw ciascuno che abbassano la corrente da 9000 e 450 volts e che alimentano, ciascuno, una commutatrice esafase da 500 Kw per la trasformazione della corrente alternata a 450 volts in corrente continua a 600 volts; e v'è inoltre, un gruppo convertitore composto di un motore sincrono (alimentato direttamente dalla corrente a 9000 volts) e di due dinamo accoppiate della potenza complessiva di 1000 Kw che fornisce corrente continua a 600 volts.

Lo schema della distribuzione delle sottostazioni si desume dalla tavola annessa (Fig. 4).

La corrente trifasica ad alto potenziale, 9000 Volt, 42 periodi, fornita dalla su menzionata Società Meridionale di Elettricità, è trasportata alle sottostazioni, mediante apposite linee primarie ciascuna delle quali fa capo ad un doppio sistema di sbarre omnibus, a circolazione aperta da un lato.

La linea trifase è opportunamente protetta da sistemi di parafulmini contro le scariche atmosferiche e le sovraelevazioni di tensione, e le sbarre omnibus sono poi munite di tutti gli apparecchi di controllo, di misura e di sicurezza con i relativi trasformatori di corrente e di tensione.

Da dette sbarre omnibus a 9000 Volt, si partono due derivazioni adducenti la corrente ai primari dei due trasformatori trifasi ciascuno della potenza a cos $\varphi = 1$ da 750 Kw. i quali alimentano le due commutatrici esafasi da 500 Kw trasformanti l'energia trifase a basso potenziale in corrente continua a 600 Volt, di costruzione Tecnomasio Italiano Brown-Boveri.

Una terza derivazione dalle sbarre omnibus suddette, serve alla diretta alimentazione ad alta tensione del motore sincrono da 1000 Kw accoppiato da ambo le parti, a mezzo giunti, con due dinamo a corrente continua 600 Volt, utilizzanti la potenza complessiva resa dal motore sincrono.

I due gruppi con tutti gli accessori di funzionamento vennero costruiti dalla Soc. Italiana Ernesto Breda di Milano ed il motore sincrono trifase coi due generatori di corrente continua è simmetricamente disposto rispetto ad esse e coassialmente montato su di un unico basamento a quattro supporti (Fig. 5).

Il motore sincrono autoventilato è inserito direttamente sulla rete di alimentazione a 8650 Volt, 42 periodi e compie 540 giri al minuto.

Esso è largamente dimensionato per sopportare convenientemente i forti sovraccarichi dovuti al servizio di trazione.

L'energia per l'eccitazione è fornita da apposita eccitatrice coassiale montata ad una delle estremità del gruppo.

Le due dinamo che alimentano in parallelo la linea di contatto, erogano ciascuna una potenza di 500 KW. a 600 Volt.; esse derivano dalla trasformazione di Commutatrici di proprietà della Ferrovia dello Stato e funzionanti un tempo sulle linee Varesine. Tale trasformazione comportò fra l'altro l'aggiunta dei poli ausiliari di commutazione, di una serie

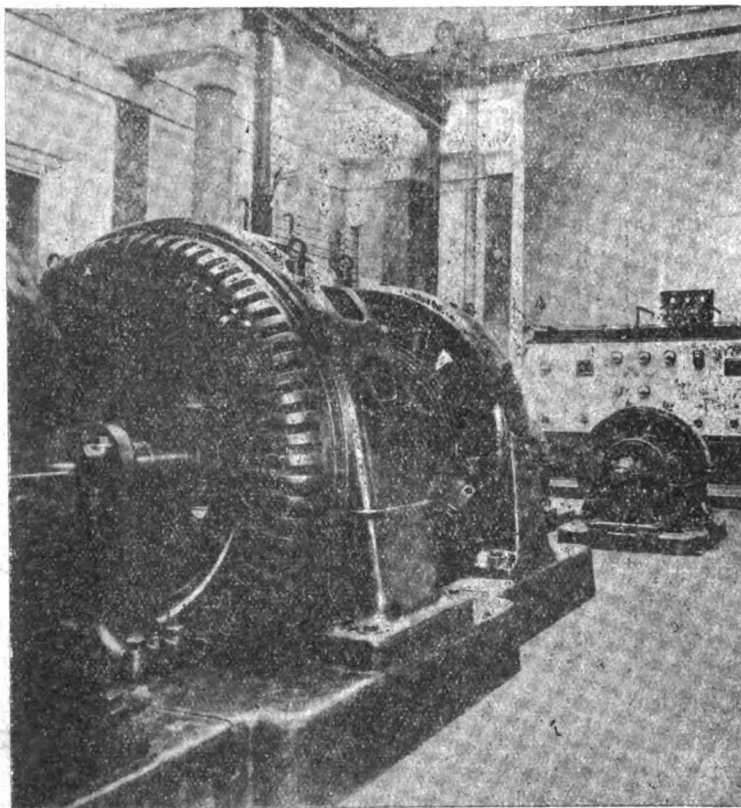



Fig. 5. - Gruppo motore sincrono due dinamo a corrente continua.

di connessioni equipotenziali sull'avvolgimento indotto e di un avvolgimento contro-compound sull'eccitazione.

Le dinamo sono eccitate in derivazione mediante opportuni reostati, ed una qualunque di esse serve all'avviamento dell'intero gruppo, l'energia essendo presa sulle sbarre a corrente continua.

Inoltre due quadri distinti comandano i servizi a corrente continua ed alternata, per i quali venne adottato ogni moderno dispositivo atto a garantire l'esattezza delle manovre e la sicurezza del funzionamento.

È stato rilevato che le derivazioni che partono dalle sbarre a 9000 Volt sono in numero di tre; occorre quindi far notare come ciascuna delle prime due, adducente corrente ai trasformatori, sia provvista di una terna di coltelli separatori, di interruttori tripolari automatici a massima, a scatto regolabile, sull'alta e bassa tensione e manovrabili pure a mano a mezzo di apposito congegno con volantino, nonchè di amperometro su una delle fasi con trasformatore di corrente. (Nello schema è rappresentata soltanto la derivazione di sinistra; s'intende che quella di destra è del tutto simmetrica alla prima).

La terza derivazione che alimenta il motore sincrono è pure essa provveduta di una terna di coltelli separatori, dopo dei quali è inserito un voltmetro generale con tutti gli accessori d'uso per la messa in fase del motore sincrono, e successivamente un amperometro con relativo trasformatore di corrente sul filo di linea centrale.

Ogni commutatrice ha il proprio voltmetro, due amperometri con trasformatori, un interruttore unipolare automa-

tico a scatto, a massima corrente, comandabile anche a mano con relativo meccanismo di manovra e due coltelli separatori.

Sul circuito del motore sincrono è inserito un amperometro con trasformatore di corrente, e su ogni circuito delle dinamo a corrente continua un voltmetro, due amperometri con trasformatori, un interruttore automatico unipolare di tipo identico a quelli precedentemente descritti, e due coltelli separatori.

La corrente erogata dalle due commutatrici esafasi e dal gruppo motore sincrono-dinamo, fa capo ad un sistema di sbarre raccoglitrici ad anello aperto da un lato, a 600 Volt, sulle quali sono inseriti un amperometro ed un voltmetro generale di controllo.

Da queste sbarre partono quattro circuiti d'alimentazione, ciascuno dei quali ha montati sul filo di polo positivo: l'amperometro, l'interruttore automatico, un doppio sistema di coltelli separatori e un dispositivo di protezione con parafulmini a corni, sezionatori, bobine e relative placche di messa a terra.

La linea di contatto - terza rotaia - è formata con rotaie ordinarie da 46 Kg. poggianti su isolatori di porcellana del tipo in uso sulle linee varesine, distanti fra loro di circa 4 metri ed è per ciascun binario situata dalla parte dell'interbinario, salvo nelle stazioni in alcuni tratti corrispondenti agli scambi nei quali tratti è esterna al binario ed ubicata presso i marciapiedi; essa lungo la linea è scoperta, ma nelle stazioni e fermate è protetta con tavole sostenute da appositi sostegni, ovvero — lungo i marciapiedi — con lamiere di ferro da questi sporgenti e messi a terra.

All' ingresso ed all' uscita di ciascuna stazione la linea di contatto può essere interrotta da ***interruttori di sezione*** che servono ad isolare la stazione o la linea in caso di guasti o di qualsiasi altra esigenza di servizio: tali interruttori si trovano precisamente:

Alla progressiva 0 + 365 (all' estremità scambi di Napoli lato Pozzuoli, dalla parte del binario dei dispari).

Alla progressiva 5 + 663 (al centro galleria del Corso Vittorio Emanuele, dalla parte del binario dei pari).

Alla progressiva 6 + 191 (nell'interno della galleria di Posillipo, dalla parte del binario dei pari).

Alla progressiva 8 + 045 (all'estremità scambi di Fuorigrotta lato Napoli, dalla parte dei binari dei dispari).

Alla progressiva 8 + 738 (all'estremità scambi Fuorigrotta lato Pozzuoli, dalla parte dei binari dei pari).

Alla progressiva 14 + 316 (all'estremità scambi Pozzuoli lato Napoli, dalla parte dei binari dei pari).

ING. NICOLA ALLOCATI.

(continuazione e fine al prossimo numero)

PROTEZIONE DELLE LINEE A CORRENTE DEBOLE

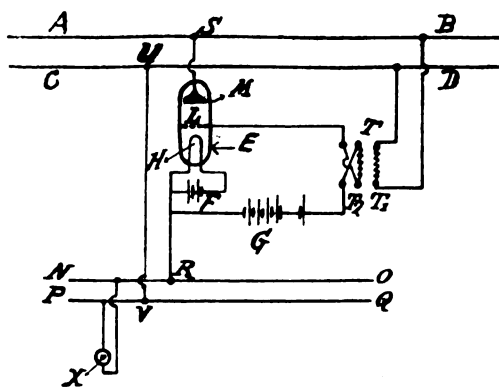
È noto che una linea a trazione elettrica produce perturbazioni al regolare funzionamento di una linea telegrafica o telefonica collocata nelle vicinanze, a causa delle azioni elettrostatiche ed elettromagnetiche che le prime esercitano sulle seconde.

Per cui il problema di rendere innocue siffatte perturbazioni, neutralizzandone ogni effetto, dette luogo a molteplici studi con i quali, più o meno efficacemente, si raggiunse lo scopo.

Un principio fondamentale e di applicazione pratica, capace di eliminare tali incovenienti consiste nell' inserire una o più valvole ioniche (in una qualunque delle sue forme: audion, dynatron, pliotron, ecc.) nel circuito telegrafico o telefonico che si vuol garantire dalle perturbazioni, le quali vengono neutralizzate dal giuoco degli elettroni prodotto da una o più valvole ioniche amplificanti, influenzate dalle perturbazioni medesime della linea, a mezzo di un trasformatore che le raccolga e le trasmetta capovolte ad uno dei circuiti della valvola ionica.

La causa e l' effetto vengono in tal modo a resultare eguali e contrari e sincroni; per cui, nel circuito telegrafico o telefonico, la neutralizzazione è raggiunta ancor prima delle sbarre dalle quali vengono derivati i singoli apparecchi telegrafici o telefonici.

Il dispositivo qui riportato (Fig. 1) mostra schematicamente un esempio pratico, e dà una idea generale del sistema ideato dall'Ing. Bocchi Bianchi.

Una linea telegrafica o telefonica con filo di ritorno, soggetta alle su accennate perturbazioni, è quella rappresentata con AB-CD. La valvola ionica (supposta a 3 elettrodi) viene indicata con E, di cui M è la placca, L la griglia, H il filamento, ed F la pila che

serve a rendere incandescente il detto filamento, ed a provocare la proiezione degli elettroni da H verso M. Con G si denomina la batteria a pile del circuito di griglia, la cui forza elettromotrice deve essere regolata in modo (a mezzo di inserzioni graduali di elementi) da consentire, allorquando il filamento è incandescente e la linea non è influenzata, che la differenza di potenziale fra i punti S ed R sia la più piccola possibile; con T_1 e T_2 il primario ed il secondario di un trasformatore monofase posto in derivazione sulla linea AB, CD; ed inoltre con NO e PQ le sbarre dalle quali si derivano gli apparecchi telegrafici o telefonici X, già rese libere — per mezzo della valvola ionica — dalle perturbazioni.

Nella disposizione messa in rilievo dalla Fig. 1, le connessioni possono anche essere del tutto variate.

La batteria alimentante il circuito talegrafico o telefonico, non indicata in figura, costituisce la batteria del circuito di placca; per conseguenza il voltaggio della batteria G dovrà essere regolato correlativamente a quello della anzidetta batteria di placca ed al potere amplificatore della valvola ionica, in modo di realizzare la condizione suddetta, di avere cioè — a condizioni normali — la minore possibile e costante differenza di potenziale fra i punti S ed R.

Se sulla linea telegrafica non ci sono perturbazioni la tensione sarà sottoposta a piccolissime variazioni, quindi le forze elettromotrici indotte nel circuito di griglia, dato il rapporto di trasformazione, saranno insignificanti e trascurabili.

Se invece la linea è perturbata le variazioni di voltaggio saranno sensibili e si ripercuoteranno dal trasformatore al circuito di griglia e, per mezzo di questa e del potere amplifi-

catore della valvola, neutralizzate nella valvola stessa per effetto del giuoco degli elettroni fra il filamento H e la placca M.

Le variazioni di tensione essendo annullate nella valvola ionica, ne segue che il voltaggio fra i punti V ed R e quindi anche quello fra le due sbarre NO e PQ rimarrà costante, da cui la denominazione di sbarre compensate. Nel caso che il primario del trasformatore T, anzichè in derivazione, fosse posto in serie con la linea telegrafica o telefonica il resultato pratico sarebbe analogo, ma in questa disposizione anzichè le variazioni di tensione sarebbero le oscillazioni di corrente che ingenererebbero le necessarie variazioni di voltaggio nel circuito di griglia.

Infine, una terza variante potrebbe *anche* consistere nel collocare in serie *il* primario T_1 del trasformatore T con un breve tratto di linea ausiliaria parallela alla linea di servizio, in guisa da avere in quella riprodotte tutte le variazioni di tensione cagionate dalle perturbazioni, che si manifesterebbero nel secondario T_2 del trasformatore suddetto, senza che il primario abbia alcuna connessione con la linea principale perturbata.

Il modo di inserzione della valvola ionica nel circuito telegrafico (che è il circuito perturbato) può variare. Nella su citata descrizione è stato supposto che detta valvola ionica sia derivata sulla linea, ma potrebbe anche essere connessa alla linea medesima in altro modo e secondo un differente schema, poichè la sua funzione rimane sempre quella di estinguere, per mezzo del giuoco interno degli elettroni, le oscillazioni esistenti in uno qualunque dei suoi due circuiti di griglia e di placca indifferentemente.

La batteria di griglia non è sempre indispensabile, ed allora, in questo caso, nel circuito di griglia verrà soltanto e opportunamente inserito il secondario del trasformatore.

La valvola E potrà anche collocarsi nel punto di derivazione di un apparecchio telegrafico o telefonico, o di un gruppo di essi.

Infine, si potrà sezionare la linea in un certo numero di tratti interponendovi una o più valvole ioniche, il cui ufficio è sempre quello di stabilizzare le improvvise oscillazioni di tensione sulla linea dovute alle cause perturbatrici, secondo un dato schema variabile con speciali circostanze di ogni singolo caso.

Tutte le considerazioni esposte sono riferite ad una linea telegrafica o telefonica con filo di ritorno; ma esse sussisterebbero egualmente qualora il conduttore di ritorno fosse sostituito della terra.

ING. A. LEVI

FENOMENI OSSERVATI IN RADIOGONIOMETRIA

Il principio dei rilevamenti radiogoniometrici si può riassumere in quanto segue:

Un telaio può girare attorno ad un asse verticale che è parallelo al piano delle spire avvolte su detto telaio: stando in ascolto di una emissione, si avrà estinzione quando il piano del telaio risulta normale alla retta congiungente il telaio e l' emettitore.

Se dunque nell' istante del minimo, per mezzo di un cerchio graduato orizzontale, si identifica la posizione del telaio, sarà facile dedurre la direzione dell' emettitore.

In quanto si è ora accennato vige la supposizione che la propagazione delle onde elettromagnetiche avvenga in modo normale, cioè il campo magnetico permanga orizzontale e normale alla direzione di propagazione. Ciò generalmente accade durante il giorno mentre nel periodo notturno è lungi dal verificarsi, in ragione di che ogni regolarità scompare allora, presentandosi delle deviazioni importanti talvolta di entità considerevole.

Queste deviazioni sono soggette ad anomalie, in quanto che in qualche caso conservano, durante un ora o più, un valore all' incirca costante, mentre in altri casi variano fra limiti estesi, sovente di qualche minuto.

Questi fatti ben conosciuti ai radiogoniometristi, ma finora inesplicati hanno formato argomento di studio all' Austin, il quale esaminando questi fenomeni ne ha scoperto un' altro che sembra presentare un certo interesse.

L' Austin aveva infatti constatato che spesso la direzione apparente delle stazioni di New Brunswich e Tucherton (a Nord Est di Washington) cominciava a deviare verso Est due o tre ore prima del tramonto, raggiungeva un massimo dai dieci ai quindici gradi al calar del sole, ridiveniva normale ed in seguito deviava verso l' ovest per poi subire deviazioni irregolari durante la notte.

Emergeva da queste osservazioni molta uniformità, dato che le sole variazioni da un giorno all' altro consistevano in sole differenze nei valori delle deviazioni medesime e nelle ore esatte in cui si ritornava alla direzione normale. Rilievi analoghi, compiuti su stazioni situate nella regione di Sud Ovest avevano, d' altronde, messe in evidenza delle deviazioni varianti in senso contrario, cioè da Ovest verso Est.

Secondo la teoria di Eckersley queste deviazioni sarebbero dovute all' onda riflessa e rifratta dello strato di Kennely-Heaviside.

Tentando poi di variare l' inclinazione dell' asse verticale del telaio radiogoniometrico in vista di distruggere l' effetto perturbatore di questa onda riflessa, l' Austin ha constatato il nuovo fenomeno seguente.

La rotazione di detto asse verticale del telaio, intorno ad un asse orizzontale perpendicolare all' orientamento della stazione emettitrice, produceva, per una certa inclinazione dell' asse medesimo, una punta di minimo assai pronunciata. Questo angolo di inclinazione opportuna variava regolarmente coi cambiamenti di direzione (a cui sopra si è accennato) nel periodo che precede il tramonto del sole; partendo da un valore variabile fra zero e venti gradi, aumentava insieme colla deviazione della direzione orizzontale fino ad un ora circa prima del tramonto del sole ed immediatamente prima del massimo della deviazione orizzontale raggiungeva un valore compreso fra i cinquanta e gli ottanta gradi.

Ritornando poi la direzione al suo valore normale, l' angolo in questione diminuiva rapidamente di guisa che prima ancora che detto valore normale venisse raggiunto, l' angolo riprendeva un valore nullo, per poi raggiungere in seguito le stesse ampiezze rilevanti da ultimo nominate, ma in senso inverso del precedente.

Le conclusioni a cui giunge l' Austin sono quelle della presenza di un fenomeno naturale regolarissimo e molto verosimilmente quotidiano, legato probabilmente alla disionizzazione dell' atmosfera al momento in cui il sole scompare verso l' Ovest.

Le deviazioni simili che, senza dubbio, debbono prodursi al levar del sole non sono ancora state studiate.

DOTT. GIULIO ELLIOT.

(1) Revue Scientifique – 15 Febbraio 1926.

Il Prof. Quirino Maiorana
e gli inventori della Radiotelefonia

Riceviamo dal Prof. Alberto Alliata la seguente lettera che pubblichiamo:

Dopo le recenti onoranze bolognesi a Marconi, i giornali hanno pubblicata una nota del Marchese Solari nella quale, sostanzialmente, si tende a svalutare il contributo e il merito del Prof. Quirino Maiorana per quanto riguarda le prime applicazioni della Radiotelefonia, cercando, invece, di far risaltare i maggiori titoli in argomento dei tecnici inglesi, tedeschi, e americani, ma particolarmente di quelli della " Marconi „.

La nota del Solari, per la posizione ufficiale che l'autore ricuopre in detta Compagnia, ha un carattere e uno scopo evidentemente commerciale e non scientifico, tuttavia non è lecito, neanche in nome dell'onesto commercio, accreditare presunti dati di fatto che urtano contro la verità storica.

La tesi del Solari è questa: il Maiorana non è che un " filosofo della scienza „; il suo contributo alla creazione della telefonia senza filo è inferiore e posteriore a quello del Tessenden, del Ruhmer, del Poulsen; *la radiotelefonia non è entrata nel campo delle pratiche applicazioni che dopo l'introduzione delle valvole termoioniche.*

" Il professor Fleming, dell'università di Londra (tecnico della *Marconi*) fu il primo ad introdurre, insieme a Marconi, di cui era collaboratore, le valvole termoioniche nelle radiocomunicazioni „.

Ergo..... per poco il Solari non ci afferma che l'inventore della radiotelefonia fu proprio il Marconi!

Ragionando con questa medesima logica si potrebbe dire che anche la radiotelegrafia non è riuscita « ad assumere un largo e pratico sviluppo che dopo l'introduzione delle valvole termoioniche », ...*ergo* l'inventore della radiotelegrafia è il De Forest (perchè l'inventore del triodo non è il Fleming, ma il De Forest).

La critica scientifico - storica sa che le grandi invenzioni non escono mai dal genio creativo armate e perfette come Minerva dal cervello di Giove, ma sono sempre il risultato di una lenta evoluzione di idee e di esperienze. Così il Marconi non è, egli stesso, che un " continuatore „ dell'Hertz, del Calzecchi-Onesti, del Righi. La Radio, come tecnica delle oscillazioni elettromagnetiche, è figlia innanzi tutto di Enrico Hertz che primo le produsse e le rivelò. Righi, Popoff, Marconi, De Forest, Maiorana e tanti altri sono i successivi ampliatori e perfezionatori, su varie direttive, della scoperta iniziale. Ognuno di essi ha portato, in diverso campo, il suo contributo utile. Utilissimo quello del Marconi il quale, prendendo il sistema dell'Hertz, l'oscillatore del Righi, il *coherer* del Calzecchi e del Lodge e aggiungendo al complesso *l'antenna* (già usata dal Popoff fino dal 1895), riuscì a dare all'Hertzianesimo un indirizzo " pratico „. Ciò ha il suo grande valore, anche se, *come valore e merito scientifico*, il lavoro del Marconi non possa certo paragonarsi a quello dell'Hertz e a quello del Righi e neanche, in un certo senso, a quello del Maiorana, uomo di vasta dottrina il quale nelle sue prime esperienze di Radiotelefonia, introdusse metodi e congegni *originali*.

Nel 1904 la Radiotelefonia come " fatto „ non esisteva, come nel 1896 non esisteva la Radiotelegrafia. Il Maiorana, in quell'anno, attuò buone comunicazioni fra Roma e Tripoli, come il Marconi, nel 1896 le attuò, in Inghilterra, a tale distanza da impressionare i tecnici. L'uno e l'altro effettuarono un buon lavoro pratico, anche le loro prime esperienze, nei due campi, non furono, in linea assoluta, le primissime ed anche se non diedero eccellentissimi risultati ed anche se entrambe le loro tecniche furono, poscia, sconvolte e rinnovate *ab imis* dall'introduzione delle valvole. Popoff, nel 1895, un anno prima dei brevetti Marconi, *eseguiva segnalazioni telegrafiche* ad alcuni chilometri di distanza, servendosi degli stessi precisi elementi, *antenna* compresa, che furono in seguito brevettate dal Marconi. Altrettanto, prima del Popoff, era stato fatto in Italia dal prof. Vincenzo La Rosa, ad Alessandria.

Ciò non diminuisce il contributo del Marconi come la precedenza del Ruhmer e del Poulsen non diminuiscono il contributo del Maiorana.

Certo, l'invenzione del De Forest ha impresso tutt'altro e ben migliore indirizzo alle ricerche radiotelefoniche ma non lo ha impresso pure a quelle radiotelegrafiche? Il *triodo* è il rivelatore amplificatore ideale, ma il Maiorana non usava come il Marconi, gli stessi rivelatori elettrolitici, elettrojonici ed a cristallo che nè il Maiorana nè il Marconi hanno inventati?

Il Solari adombra cautamente una partecipazione del Marconi ai lavori del Fleming circa il *diodo*, ma non siamo noi abituati da un pezzo ai metodi reclamistici ed abilmente commerciali della *Marconi* la quale mescola sistematicamente il nome del Marconi a quello di tutti i tecnici e inventori che realizzano qualche cosa di nuovo, per conto della fortunata Compagnia inglese?

Per me, il fondamento basiliare della radio, è il lavoro di Hertz. Dopo la scoperta o la primigenia creazione e manipolazione delle onde elettromagnetiche, viene la coorte degli ingegni che hanno sfruttato la grande scoperta portandola nel campo delle pratiche applicazioni. In questa coorte, il nome di Marconi ebbe maggiore risonanza perchè le sue esperienze erano di natura tale da creare una larga suggestione, mentre quelle del Maiorana non rappresentavano che un portato logico *ed atteso* dei risultati già ottenuti colla radiotelegrafia.

Ma come negare che il Maiorana, *primo di ogni altro,* riuscì a francare radiotelefonicamente il migliaio di chilometri?

Il Marchese Solari il quale si compiace, ed è giusto, delle onoranze fatte a Marconi, perchè si lagna di quelle che alcuno vorrebbe fossero tributate a Maiorana? E perchè, da ....buon italiano, si affretta a contrapporre a nome italiano, nomi tedeschi ed inglesi?

L'Italia ha continuato col Righi la grande opera dell'Hertz; con il Calzecchi-Onesti ha schiuso la via al *coherer* elemento essenziale della radio primigenia; con il Marconi ha introdotto nella pratica la radiotelegrafia; con l'Artom ha fatto nascere la radiogoniometria, con il Maiorana ha inaugurata la radiotelefonia a grande distanza. Lasciamo stare l'Inghilterra e le ....ragioni della Ditta! *L'Inghilterra sfrutta per centinaia di milioni all'anno l'ingegno italiano:* ecco tutto!

Grazie della pubblicazione e distinti saluti.

PROF. ALBERTO ALLIATA.

I BILANCI DELLE INDUSTRIE ELETTRICHE E MECCANICHE

PIRELLI & C.

(Capitale sociale 120.000.000)

Assemblea ordinaria.

Presieduta dal gerente di questa Società in accomandita, on. Senatore G. B. Pirelli ha avuto luogo la assemblea generale ordinaria degli azionisti, nella quale vennero date informazioni sulla attività svolta dalla Pirelli e C. in tutte le società nelle quali esse è interessata.

Particolari ragguagli furono dati sulle interessenze nelle Società Italiane Pirelli, il cui bilancio ha consentito un dividendo del 10 % e nella Compagnie Internazionale Pirelli che ha distribuito un dividendo del 15 %.

L' Assemblea approva quindi il Bilancio Pirelli e C. al 31 dicembre 1925, il quale Bilancia chiude con un saldo attivo di L. 16.633.915.99, il quale saldo consente, dedotti i prelievi statutari, la distribuzione di un dividendo del 12 % e quindi di L. 60 – per ogni azione da L. 500.

Assemblea Straordinaria.

Più importante è stata la Assemblea straordinaria che è stata tenuta successivamente il 15 Aprile alla distanza di pochi giorni dalla assemblea ordinaria dei soci.

Per acclamazione venne nominato presidente dell'assemblea il Gerente senatore ing. G. B. Pirelli, il quale, riferendosi alle comunicazioni già fatte nella precedente assemblea del 27 marzo u. s., annunciò che la Gerenza, in unione ai sindaci e all'azionista Dr. Gerolamo Serina, dopo aver vagliate le diverse possibili soluzioni per il prolungamento della Società, era giunta alla formulazione di un completo programma per il nuovo ordinamento da darsi ad essa Società. Sul detto programma ampliamente riferì lo stesso Dr. Serina anche per incarico dei Sindaci.

Successivamente il Presidente fece un rapido riassunto, chiarendo le conseguenze pratiche del progetto nei riguardi di ciascun portatore di azioni e specificando quindi che il progetto porta a distribuire agli azionisti, in cambio di ogni azione da L. 500 della Società Pirelli & C.:

1) una azione del valore nominale di L. 500 della Società Italiana Pirelli;

2) una nuova azione del valore nominale di L. 100 della Società Pirelli e C.

La Accomandita Pirelli & C. si ridurrà ad una Società con soli 24 milioni di capitale, avente precipuamente due finalità:

a) amministrare e valorizzare gli stabili non ceduti alla Società Italiana Pirelli, in vista di una futura diversa loro destinazione;

b) partecipare alla gestione della Società Italiana Pirelli, attraverso le azioni di tali Società non distribuite ai soci e delle quali essa resterà in possesso.

La Società Italiana Pirelli, della quale d'ora innanzi gli azionisti della Società Pirelli & C. possederanno direttamente delle azioni, assumerà il primo posto tra le Società del Gruppo Pirelli, avendo essa Società non solamente la gestione degli stabilimenti italiani, ma anche tutte le partecipazioni già possedute dalla Pirelli & C. in altre Aziende.

Il Presidente accennò poi inoltre allo sviluppo delle industrie del Gruppo Pirelli nei 54 anni di vita della Accomandita Pirelli e C. alle loro vaste produzioni, alla diffusione di queste in pressochè tutti i mercati del mondo, ai rapporti cordiali con i collaboratori e dipendenti ed infine alle previdenze sociali per essi in più occasioni ed anche recentemente deliberate. Chiuse il suo dire dando la parola al Gerente Dr. Pietro Pirelli il quale dette lettura dell'Ordine del Giorno proposto all'Assemblea in conformità a quanto in precedenza esposto.

Aperta la discussione l'Azionista signor Nestore Clerici, pienamente approvando il programma formulato, ebbe espressioni di plauso per la Gerenza e per l'opera da essa svolta a favore della Società Pirelli e C., ed ebbe altresì parole di invito a continuare l'opera stessa a vantaggio della Società Italiana Pirelli.

Dopo di ciò si procedette alla votazione, in seguito alla quale l'Assemblea deliberò all'unanimità di:

a) prorogare la durata della Società sino al 31 dicembre 1960;

b) cedere gran parte delle proprie attività e passività alla Società Italiana Pirelli con la conseguente riduzione del capitale sociale della Società Pirelli e C. da L. 120.000.000 a L. 24.000.000 e quindi con la riduzione del valore nominale di ciascuna azione da L. 500 a L. 100;

c) assegnare agli azionisti 240.000 azioni da L. 500 cadauna della Società Italiana Pirelli, godimento 1 gennaio 1926 e quindi ripartire tra di essi in azioni la somma di L. 120.000.000 contro le L. 96.000.000 di riduzione del capitale della Società Pirelli e C.

d) modificare conseguentemente lo Statuto Sociale.

Soc. Anon. Officine Meccaniche

(già Miani, Silvestri & C. - A. Grondona, Comi & C.)

(Capitale L. 60.000.000 inter. vers.)

Si è tenuta il 10 aprile, in uno dei saloni del Credito Italiano, l'assemblea generale ordinaria di questa Società.

Presiedeva l'on. sen. Giovanni Silvestri, presidente del Consiglio di amministrazione.

Il Direttore generale dell'azienda, gr. uff. rag. Giovanni Mariani, ha dato lettura della Relazione del Consiglio che annuncia agli azionisti:

„ Abbiamo condotto a termine nelle Officine di Milano i vari lavori di sistemazione e di miglioramento negli impianti e nelle dotazioni, dei quali vi abbiamo intrattenuti nella nostra relazione dello scorso anno; lavori resi necessari da esigenze e caratteristiche nuove della nostra produzione.

Provvedimenti di maggior entità ha richiesto la Fabbrica Automobili di Brescia, dacchè il continuato successo di quella produzione, successo che si tradusse in un considerevole affluire di richieste di nostre macchine al di là delle possibilità offerte dai mezzi di cui disponevamo, impose al vostro Consiglio le deliberazioni di ampliare la fabbrica. Nuovi terreni contigui alla nostra proprietà di Brescia vennero di conseguenza acquistati; con ritmo accelerato si elevarono nuove costruzioni e si allestì una nuova e moderna carrozzeria; a completare il programma si provvidero nuovi macchinari e si prepararono nuove attrezzature.

Entrambe le officine, adunque, ma soprattutto quella di Brescia, hanno richiesto l'impiego di rilevanti somme, il che spiega il forte aumento dell'ammontare delle immobilizzazioni al 31 dicembre 1925, in confronto a quello che figurava a chiusura 1924.

La richiesta di nostre macchine si conserva tale da permetterci di ritenere che i maggiori mezzi di produzione da noi predisposti abbiano a trovare conveniente utilizzazione, e che i nostri sforzi saranno coronati da soddisfacenti risultati.

Alle Officine principali, pur non abbondando, non si può dire manchi lavoro di varia natura; inoltre le Ferrovie dello Stato, dopo una troppo lunga sosta nelle ordinazioni, annunciano un discreto fabbisogno di materiale rotabile, cosicchè è lecito sperare in una favorevole ripresa del lavoro di costruzione di locomotive, carrozze e carri: produzione, questa, che fu un tempo la maggiore dell'azienda nostra e che negli ultimi anni ha sofferto di lunga crisi, in ispecial modo per il troppo scarso quantitativo di rotabili da costruire e per il troppo grande numero di concorrenti; ragioni queste che condussero ad un irrazionale rinvilio di prezzi.

Relativamente alla produzione nostra di locomobili, specialmente ad olio pesante, in legame colla **Soc. Meccanica Agricola Industriale Suzzarese** (M. A. I. S.), possiamo oggi lietamente ripetere che siamo soddisfatti di esserci dedicati a queste costruzioni, che prendono un sempre maggior sviluppo, per effetto del crescente favore che incontrano le macchine agricole della M. A. I. S., anche all'estero. La produzione di questa azienda, assorbita per intero dalla clientela, ancorchè sensibilmente aumentata, ha spinto quel Consiglio di Amministrazione a maggiori impianti ed a fornirsi di maggiori mezzi di lavoro, pel che deliberò di portare da 6 a 12 milioni il proprio capitale. Non appena concessa la approvazione governativa nel febbraio testè decorso, noi abbiamo partecipato a detto aumento, non solo perchè l'azienda è assai promettente, ma anche perchè l'evolversi della produzione della M. A. I. S. è parallelo ed intimamente collegato alla nostra produzione di motori, ed è di tutto interesse nostro seguirla in ogni passo, portandole anche il contributo della nostra esperienza, ora che i marchi di fabbrica delle dne aziende sono affratellati.

Le **Officine Meccaniche e Navali di Napoli**, nelle quali siamo fortemente interessati, si assicurarono una discreta quantità di nuove ordinazioni e ci lusinghiamo che continueranno a dare soddisfacenti risultati.

E' con esse che noi dividiamo la partecipazione nella **Società Cantieri Navali del Quarnaro** — avente sede in Fiume — deliberata dalla assemblea straordinaria del marzo 1925. L'opera di assestamento di questi Cantieri, intrapresa tosto insediata la nuova Amministrazione, continua incessante; non è però ancora giunta a compimento. Abbiamo viva fiducia di riuscirvi nel corrente anno; ce ne danno affidamento l'attività e competenza della nuova Direzione, i lavori di riparazione di navi assunti, le trattative d'affari in corso, e soprattutto le assicurazioni di interessamento del Governo Nazionale. „

La parte Attiva del bilancio si chiude con lire 182.241.218,56 e con pari cifra nella parte

Passiva ivi compresa una eccedenza di lire 8.380.666.96 da permettere un reparto alle azioni sociali di lire 100 un dividendo di L. 12.

Dalla discussione del bilancio è apparso un dato da rilevarsi, e cioè delle necessità che avrà lo Stato di ordinare delle locomotive.

Le Ferrovie Statali hanno un parco di locomotive che ne conta 7000 (settemila). Nell'anno decorso il Ministero delle Comunicazioni ha ordinato soltanto 40 locomotive e cioè in proporzione del mezzo per cento circa, invece della consueta misura del 7 all' 8 per cento. Da ciò ne segue che l'industria ferroviaria non ha avuto lavoro, mentre le Ferrovie dello Stato si verrebbero presto a trovare con un materiale scadente, se non provvederanno a sostituirlo con materiale nuovo.

Soc. Elettrica ed Elettrochimica del Caffaro

(Capitale L. 18,000,000 inter. versato)

Nella sede sociale ha avuto luogo — l'assemblea gener. ordinaria, alla quale erano presenti 20 azionisti rappresentanti 47,673 delle 72,000 azioni da L. 250 di cui è composto il capitale sociale — presieduta dal gr. uff. dott. Giovanni Morselli presid. del Consiglio d'amministrazione.

Il Presidente lesse la interessante relazione nella quale è detto: L'esercizio che sottoponiamo al vostro esame, si è svolto in modo regolare: il nostro reparto elettrico ha erogato Kwh. 1,400,000 in più del corrispondente esercizio del 1924; la globale produzione del reparto elettrochimico, ha segnato pure un correlativo aumento in confronto all' anno precedente.

La situazione del mercato della soda caustica, influenzata da cause che sono al di fuori del nostro controllo, ha portato ad un minor ricavo nei prezzi di vendita di questo importante nostro prodotto. I derivati del cloro, hanno, peraltro, fortunatamente neutralizzato tale negativa incidenza, cosicchè le risultanze economiche del nostro esercizio sociale sono pienamente soddisfacenti.

I nuovi impianti industriali pel cloro liquido e quelli per l'ampliamento, la più razionale e più vasta fabbricazione di alcuni nostri prodotti già affermatisi sul mercato, specie gli insetticidi per le piante coltivate, porteranno di già il loro contributo economico nell' esercizio in corso.

Studi su scala industriale sono pure iniziati per nuove fabbricazioni attinenti alla speciale nostra industria; il nostro costante e vigile interessamento è rivolto costantemente a migliorare l'andamento industriale di tutto il reparto elettrochimico che rimane la pietra angolare della nostra compagine aziendale.

In base e nei termini del decreto 22 luglio 1923 N. 1633 furono riveduti in seguito ad amichevole arbitrato i prezzi del nostro contratto di fornitura di energia alla Società Elettrica Bresciana, contratto trentennale che avrà fine col 1933.

Tale notevole miglioramento dei nostri prezzi di vendita dell' energia al nostro maggior contraente, se non rappresenta ancora il completo adeguamento ai prezzi di mercato, costituisce nondimeno un apprezzabile riconoscimento del nostro diritto ed infine un apporto non trascurabile alla consistenza economica della nostra azienda.

Pertanto, le risultanze del Bilancio che venne approvato furono le seguenti:

Utile netto dell' esercizio L. 2.533.797.46, di cui vi proponiamo il seguente riparto:

5 % al Fondo di riserva L. 126.689.85 e sulle rimanenti L. 2,407,107,61, 5 % al Consiglio di amministrazione e cioè lire 120.355.40, sicchè rimangono L. 2 milioni 286,752,21 cui si aggiunge la rimanenza utili dell' esercizio 1924 in L. 40,134.92 e sommano L. 2,326,890.13 di cui vanno agli azionisti (in ragione di L. 37.50 per azione su 48,000 azioni di vecchia emissione L. 1,800.000; in ragione di L. 18.75 per azione su 24,000 azioni di nuova emissione L. 450.000 L. 2.250.000 e così vengono rimandante a nuovo le residue L. 76,899.13 „.

FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

(Capitale L. 5.000.000 versato)

Coll' intervento di tanti Azionisti che rappresentavano 31051 delle 50.000 azioni sociali, ebbe luogo in seconda convocazione, presso la Società Italiana di Credito, l'assemblea generale ordinaria dell' anzidetta vecchia società siderurgica.

Presiedeva il signor Cesare Goldmann, che dopo ricordati il Vice presidente cav. Giulio Norsa, il Consigliere gr. uff. ing Giuseppe Orlando e il Sindaco comm. rag. E. Bassini, venuti a morte durante l'ultimo esercizio, diede la parola al Consigliere Delegato ing. Carlo Vanzetti, per la Relazione del Consiglio.

Nella relazione si dà notizia di notevoli miglioramenti negli impianti, tendenti sopra tutto a compensare il crescente costo della mano d' opera. Si accenna all' onere recato dai notevoli aumenti nel prezzo dell' energia elettrica che tende a divenire insostenibile per gli usi elettro metallurgici; e si propone la distribuzione di L. 9,— per azione in ragione del 6 % annuo, tenuto conto che l' ultimo esercizio aveva avuto la durata eccezionale di diciotto mesi.

Il Sindaco gr. uff. rag. Mariani ha letto la Relazione del Collegio Sindacale che approva l' opera del Consiglio e plaude all' azione del Consigliere delegato e dei suoi collaboratori.

L' assemblea ha approvato all' unanimità le proposte del Consiglio e dei Sindaci.

A sostituire il compianto Consigliere ing. Giuseppe Orlando, è stato eletto all' unanimità il cav. Tito Vanzetti e l' Assemblea ha lasciato al Consiglio di completarsi, quando lo creda, con la nomina di un settimo Consigliere in sostituzione del compianto cav. Giulio Norsa.

Sempre all' unanimità sono stati eletti a Sindaci effettivi i signori: gr. uff. rag. Mariani, gr. uff. E. Reinach, cav. rag. C. Vismara, e a Sindaci supplenti il prof. rag. comm. Greco e il rag. comm. G. Dal Lago.

Società Varesina per imprese elettriche

(Capitale sociale L. 20.000.000)

All' assemblea generale ordinaria di questa Società erano presenti 21 azionisti, rappresentanti complessivamente 151.610 azioni.

Venne approvato il bilancio al 31 dicembre 1925 che presenta un utile netto di L. 1.488.111.79 il quale venne così ripartito: lire 73.402 al fondo di riserva, lire 117.440 al Consiglio d' Amministrazione, lire 1.270.270 al capitale in ragione dell' 8 per cento e lire 27.999.54 a conto nuovo.

La relazione del Consiglio d' amministrazione informa che l' esercizio 1925 si è svolto regolarmente. Si è effettuato pure regolarmente l' aumento del capitale sociale da L. 14.5 a 20 milioni. Si ebbe un sensibile aumento delle immobilizzazioni (2.848.125.45) dovute principalmente a lavori di ampliamento e di adattamento delle apparecchiature nell' officina termoelettrica di S. Ambrogio, alla costruzione di una potente cabina a Creva e di nuove condutture, a maggior dotazione di materiale ferroviario. Si mantennero pressochè invariate le partecipazioni e furono definite col Governo tutte le pendenze riguardanti le liquidazioni delle somme spettanti alla Società per l' esercizio tramviario e ferroviario fino a tutto il 1923.

I prodotti dell' esercizio trasporti aumentarono del 19 per cento circa: gli introiti dell' esercizio produzione e distribuzione energia elettrica di lire 1.316.830, ma le spese aumentarono pure un milione 259.427, di modo che la differenza in più si ridusse a L. 57.405.85.

Le attività sociali ammontano a L. 36.347.480,44 che sono pareggiati da altrettante passività, ivi compresi gli utili dell' esercizio.

L' assemblea ha eletto Consiglieri di Amministrazione i signori: Bianchi cav. Gr. Croce Sen. Ing. Riccardo Bolchin avv. prof. Ferruccio, Lissoni rag. comm. Emilio e Pallavicino Marchese avv. Domenico.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA DAL 1° AL 30 OTTOBRE 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Friedrich Wilhelm. — Lampada elettrica tascabile e relativa batteria.

Incoronato Ugo, Pastore Nicola. — Lampada elettrica multipla.

International General Electric Company Inc. — Apparecchio per la fabbricazione di attacchi per lampade ad incandescenza e simili.

Magnaghi Giovanni. — Cassetta per la lettura nell'oscurità.

Mari Tancredi. — Lampadina multipla ad intensità luminosa variabile inseribile in circuiti di diverso voltaggio.

Massa Raffaele. — Lampada elettrica sistema « Massa ».

Naamlooze Vennootschap Philips. — Macchina destinata alla formazione di sopporti di filamento per lampade elettriche.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Corpi ad elevato punto di fusione e processo per la loro fabbricazione.

Ottani Pietro. — Lampada votiva elettrica, sistema Ottani, con interruttore automatico.

Robert Nicoud Paul. — Lampade électrique automatique.

Albertotti Giuseppe. — Elettro magete auto deviatore di massima ed avvisatore di minima.

Andrè Henri Georges. — Conduttore unilaterale per raddrizzare una corrente alternativa.

Arutunoff Armais. — Indotto per corto circuito.

Ateliers H. Cuenod S. A. — Moteur d'induction.

Azzara Giuseppe Fritz. — Presa di corrente applicabile a volontà e da chiunque in un punto qualsiasi d'una treccia conduttrice.

Bajma Riva Oreste. - Interruttore automatico per resistenze elettriche.

Ballerini Ugo. — Interruttore elettrico a mercurio per illuminazione e impianto industriale.

Barbagelata Angelo. - Apparecchio per la misura dei rapporti e degli angoli di fase dei trasformatori.

Benjamin Electric Manufacturing Company. — Sostegno di attacco e di distribuzione elettrica perfezionato.

Bertolotti Sergio. — Conglomerato di elevata resistibilità elettrica principalmente adatto a formare resistenze per scopi di riscaldamento elettrico.

Blathy Otto Titus. - Disposizione del magnete di freno applicato ai contatori ad induzione per correnti alternate.

Boselli Emanuele. — Dispositivo per telefonia senza fili permettente lo scambio di conversazione come nell'ordinaria telefonia senza fili.

Brown Boveri & C. - Interrupteur électrique à rupture extra rapide.

Brown Boveri & C. — Dispositif pour l'espacement des spires de bobines électriques.

Bulkley John Wiard. - Perfectionnements dans les machines dynamos électriques et méthode perfectionneé de construction.

Calieri Luigi. — Teleruttore commutatore orario automatico.

Caillau Marcel Urbain. — Dispositivo di attacca-filo per collegamenti elettrici.

Cameron William J. — Elevamento di resistenza variabile.

Canadian Battery Containercorporation Ltd. — Recipiente per batterie di accumulatori.

Compagnia Generale di Elettricità. — Dispositivo di fissaggio dei rivestimenti interni isolanti degli interruttori in olio.

Compagnia Generale di Elettricità. — Interruttore elettrico.

Compagnia Generale di Elettricità. — Apparecchio elettromagnetico per circuiti a corrente alternata.

Compagnia Generale di Eletticità. — Sistema di montaggio dei pezzi di manovra di interruttori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Macchina dinamo elettrica a commutazione.

Compagnia Generale di Elettricità. - Controller comandato pneumaticamente.

Compagnie Electro Mecanique. — Sostegno cavalletto per linee elettriche.

Cosentini Giovanni. - Presa di corrente a spina con interruttore valvola e dispositivo di blocco della spina.

Croci A. E. Farinelli. — Perfezionamenti nelle valvole elettriche cosidette a tabacchiera.

Croci A. E. Farinelli. — Dispositivo di presa di corrente elettrica a contatti reggispina espansibili.

Denes Mihaly. - Pila sensibile alla luce e procedimento per costruirla.

Deutsche Gascluhlicht Auer-Gesell. — Dipositivo per il collegamento di linee aeree.

D' Haenens Louis. — Perfectionnements aux selecteurs d'appel automatique des installations téléphoniques.

Di Nardo Giacinto. — Nuova pila idroelettrica con raccoglitore speciale di corrente negativa e dispositivo per l'aumento del voltaggio.

Dornig Walter. — Regulateur de vitesse pour dynamos motrices et génératrices.

Dornig Walter. — Systéme registrateur du nombre de tours des transformateurs à haute fréquence.

Elektrizitats Ak. Vorm Schuckert & C. — Elettrolizzatore.

Finocchi Giuseppe. — Interruttore automatico per la razionale protezione dei motori in corto circuito.

Finocchi Giuseppe. — Perfezionamenti nelle mensoline porta isolatori per impianti elettrici.

Gross Wilhelm. — Valvola elettrica.

Gualerzi Orlando. — Dispositivo telefonico atto a funzionare alternativamente su linee a doppio ed a semplice filo.

Hall Telephone Accessories Ltd. — Perfectionnements aux dispositifs collecteurs de monnaie pour services télegraphiques.

Industrie Telefoniche Italiane Doglio & De Colle. — Dispositivo per la modulazione delle oscillazioni prodotto da un generatore di volvole termoioniche.

International General Electric Company Inc. — Dispositivo a scariche elettriche.

Janvier William Jules Henri. - Vibro - raddrizzatore per misure elettriche.

Landis & Gyr A. G. — Dispositivo di contatto per interruttori a tasto.

Landis & Gyr A. G. - Disposizione per la misura del consumo apparente in impianti elettrici a corrente alternata.

Longanesi Paolo e Testoni Vito. — Generatore di correnti a frequenza elevata ad oscillazioni asintocrone ottenute con diapson magnetici.

Luce Duca. — Generatore magneto elettrico di corrente.

Lucum Anthnoy. — Perfezionamenti nei generatori di energia elettrica.

Marelli Angelo. — Interruttore elettrico.

Martinelli Enrico. — Valvola fusibile multipla per impianti elettrici.

Martinetto Vittorio. — Generatore elettromagnetico polifase funzionante come condensatore.

Milani Sebastiano detto Adelmo. — Salva isolatore (parasassi) in filo o piattina di ferro o di acciaio.

Naamlooze Vennotschap Philips. — Presa di corrente a spina.

Naamlooze Vennotschap Philips. — Tubo di scarica comprendente un catodo incandescente, un anodo che può essere raffreddato ed uno o più elettrodi di comando.

Nederlandsch-Indie. — Perfectionnements à la réception de signaux radiotélégraphiques.

Ohio Brass Company. - Perfezionamenti negli isolatori.

Ohio Brass Company. — Perfezionamenti negli isolatori.

Owen Charles James. - Perfezionamenti nelle induttanze elettriche variabili.

Pagani Gino. — Innovazione nei motori a corrente continua per trazione a tamburo verticale.

Po Francesco. — Soccorritore primario a risonanza acustica per la registrazione dei segnali radiotelegrafici.

Pouchain Adolfo. Elettrodo negativo per accumulatori elettrici a base di zinco.

Progress A. G. — Contact à fiches pour installations électriques.

Rader Appliange Co. Inc. — Metodo ed apparecchio per filtrare correnti elettriche.

Radio Instrument Company Inc. — Perfezionamenti agli amplificatori a valvole elettroniche e a radio-frequenza.

Relay Automatic Thelephone Co. — Perfezionamenti nei telefoni a linea accumulativa.

Romaro Enzo & Ando. — Convertitore rotativo di corrente elettrica ad altissimo rendimento.

Rudoreff Dagobert. — Dispositivo di sicurezza per apparecchi elettrici.

Salt Alfredo. — Valvola automatica di sicurezza per condotte elettriche ad alta tensione.

Schneider Ferdinando. — Ricevitore per onde hertziane e sua costruzione.

Schulze Alberto. — Avviatore per motori.

Sciaccaluga Massimo. — Sistema d'unione con ganci di tubi per condutture telefoniche.

Siemens & Halske A. G. — Processo per trasformare ed artificialmente riprodurre la resistenza apparente di lunghe linee caricate con bobine.

Siemens & Halske A. G. — Trasformatore con disposizione per compensare la sua caduta di tensione in un circuito voltmetrico collegato ai morsetti della bassa tensione.

Siemens & Halske A. G. — Sistema per ridurre i disturbi per sovrapposizione e confusione delle linee telefoniche doppie e nei circuiti telefonici combinati.

Simonetta Giuseppe — Innovazioni negli impianti telefonici con porta derivata sulla porta principale senza intermediari di centralino.

Simonetta Giusppe. — Dispositivo per aumentare l'isolamento delle linee elettriche a bassa ed alta tensione.

Singer Manufacturing Company. — Attacco per il collegamento dei conduttori elettrici ai morsetti.

Societè Francaise Radio - Electrique. — Selecteur d'appel a indication multiples.

Società Materiale Elettro Trazione. - Anodo senza fine per processo di galvanizzazione con anodi solubili « Sistema Ing. Eugenio Alessandri ».

Somajni Giacomo. — Esclusore di resistenza e perfezionamenti al controllo a pieno ricupero.

Sulas Sergio. — Selettore elettromagnetico di corrente alternata.

Tamiozzo Gino - Simonetta Giuseppe. — Innovazione negli apparecchi telefonici in genere e centralini equipaggiati con più linee verso centrali a batteria centrale e automatiche.

Telegrafia Sotek Stanislav. — Condensatori con reofori anulari.

Traversari Giuseppe. — Nuovo tipo di motore elettrico monofase.

Western Electric Italiana. — Perfectionnementes dans les systémes de signalisation.

Western Electric Italiana. - Perfezionamenti sugli apparecchi telefonici.

Western Electric Italiana. - Perfezionamenti nei metodi di equilibrazione dei circuiti di comunicazione.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici per uffici centrali

Western Electric Italiana. — Proceso per la formatura di oggetti costituiti di sostanze a base di fenolo od altre materie analoghe.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi per la trasmissione e la produzione a distanza di immagini a mezzo di processi elettrici.

Woeder Adolfo. — Nuovo metodo di collegamento del perno negli isolatori a sospensione.

Zaccheroni Giuseppe. — Valvola automatica di sicurezza.

Lacomette Villiers & C. — Controllatore di distribuizione per installazione elettrica che comporta apparecchi ad accumulazione di energia.

Deutsche Gasgluhlicht Auer Gesell. — Dispositivo per il collegamento di linee aeree.

Deutsche Gasgluhlicht Auer Gesell. — Dispositivo per il collegamento di linee aeree.

Candles Limited. — Perfezionamenti alla fabbricazione delle candele.

Courrier Michel. — Apparecchio ausiliario al comando a distanza dei proiettori elettrici per il puntamento del fascio luminoso in un dato punto senza vedere l'oggetto da illuminarsi sia nel movimento orizzontale che verticale per mezzo di graduazione situata sull' apparecchio in parola.

Fiaschetti Mario. Nuova lampada elettrica ad incandescenza con filamenti metallici ad attacco tripolare per corrente alternata trifase a bassa frequenza.

Giardina Vincenzo. — Lumino da notte con fondo impermeabile.

Gnasso Ugo. — Lampada elettrica con filamento incandescente smontabile.

Gounant Jean Baptiste & Viard Louis. — Perfezionamenti nei magneti d' illuminazione.

Internat'onal General Electric Company. — Metodo di fabbricazione degli attacchi dei filamenti delle lampadine elettriche e simili.

Keller Max Emil. — Briquet d'allumage.

Mac Donald Francis. — Perfectionnements apportés aux bruleurs à hydrocarbure liquide.

Mantle Lamp Company Of America. — Procedè de raffermissement des meches de lampes.

Mantle Lamp Company Of America. — Meche renforcé pour lampe.

Money George John. — Perfectionnements aux appareils pour faire des signaux lumineux.

Passerella Giuseppe. — Trattamento con acido benzoico della paraffina (o di qualsiasi impasto in cui entri a far parte la paraffina) specialmente per la produzione di steariche e candele di ogni genere.

Ressa Giovanni ed Alberto. — Lampadina elettrica ad incandescenza a più filamenti distinti che possono indipendentemente accendersi.

Rossi Attilio Giuseppe. — Globo per lampade specialmente per lampade di veicoli.

Santiquet Jean. — Capuchon formant bec pour lampe.

Allmanna Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson. — Meccanismo perfezionato per produrre impulsi.

Blaw Knox Company. — Perfezionamenti apportati a torri pali alberi gru e simili.

Bosch Robert. — Aimant de trembleur.

Breda Ernesto. — Processo e dispositivo per la commutazione di un avvolgimento trifase a 6 n poli (n = numero intero) a triangolo in avvolgimento trifase a 4 n poli a stella con 2 metà d'ogni fase in parallelo.

Brown Boveri & C. — Dispositif de securitè pour installation de redresseurs de courant.

Buschetti Claudio. — Isolatori di porcellana armata.

Auschetti Claudio. — Perni di porcellana per isolatori.

Challender's Cable And Construction company. — Perfezionamenti riguardanti la fabbricazione di cavi elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di chiusura automatica per interruttori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti nei sistemi di distribuzione elettrica.

Compagnie Lorraine de Charbons Lamps et Appareillages Electriques. — Soupape tubolaire luminescente a gaz rare et décharge automatique.

Compagnie Pour la Fabrication des Compteurs et Materiel d' Usines a Gaz. — Compteur wattheuremetre à mercure.

Compagnie Pour la Fabrication des Compteurs et Materiel d' Usines a Gaz. — Tube à décharge électronique à cathode incandescente alimentée par une source de courant alternatif pour réception et amplification de courants de fréquence quelconque et tous autres usages.

Della Riccia Angelo. — Autotrasformateur économique.

Dorning Walter. — Condensateur électrique à plaques.

Dranit L. & Ch. Roulot Lapoint. — Disjoncteur pneumatique.

Englisch Gustav. — Ruota polare per piccole macchine e apparecchi elettrici

Fachini Vincenzo. — Riduttore di velocità coassiale.

Farbenfabriken Vorm Friedr. Bayer & C. — Elettrodo per lo sviluppo elettrolico di gas.

Farbenfabriken Vorm Friedr. Bayer & C. — Cella di amalgamazione.

Favarger &. C. S. A. — Dispositivo permettente d' inviare in un circuito elettrico delle correnti intermittenti di durata sempre uguale, separate da periodi di interruzione della corrente della stessa durata.

" Fiamma „ Soc. An. — Soccoritore selettore elettrico a lamina vibrante per chiudere un circuito quando il soccorritore stesso è eccitato da una corrente alternata o pulsante di frequenza ben determinata e mantenerlo chiuso per tutta la durata del passaggio di detta corrente.

Fontana Ferrari & C. — Nuovo tipo di magneto motore monofase.

Hale George William. — Perfezionamenti nei sistemi di segnalazione.

Hartmann & Braum Aktiengesell. — Dispositivo per istrumenti misuratori elettrici a sistema di deviazione limitato.

Himmelsbach (Gebruder) Aktieng. — Palo di legno suddiviso nel senso longitudinale avente le giunture coperte da pezzi di connessione di un genere qualsiasi.

(segue elenco)

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 11 Maggio 1926

	Media
Parigi	78,63
Londra	121,96
Svizzera	486,20
Spagna	360,25
Berlino (marco-oro)	5,98
Vienna	3,56
Praga	74,70
Belgio	81,75
Olanda	10,10
Pesos oro	22,88
Pesos carta	—,—
New-York	25,12
Dollaro Canadese	25,10
Budapest	0,353
Romania	9,45
Belgrado	44,25
Russia	128,90
Oro	484,11

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	71,40
3,50 % » (1902)	66,25
3,00 % lordo	45,—
5,00 % netto	94,85

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 11 Maggio 1926.

Edison Milano	L.	652,—	Azoto	L.	318,—
Terni	»	494 —	Marconi	»	152,—
Gas Roma	»	860,—	Ansaldo	»	180,—
S.A. Elettricità	»	185,—	Elba	»	48,—
Vizzola	»	1125,—	Montecatini	»	228,50
Meridionali	»	818,—	Antimonio	»	38,—
Elettrochimica	»	136,—	Gen. El. Sicilia	»	119,—
Conti	»	402,—	Elett. Brioschi	»	398,—
Bresciana	»	249,—	Emil.na es. el.	»	42 —
Adamello	»	249,—	Idroel. Trezzo	»	407,—
Un. Eser. Elet.	»	99,—	Elet. Valdarno	»	131,—
Elet. Alta Ital.	»	290,—	Tirso	»	207,—
Off. El. Genov.	»	312,—	Elet. Meridion.	»	285,—
Negri	»	258,—	Idroel. Piem.se	»	203,—
Ligure Tosc.na	»	275,—			

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 15 Maggio 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1200-1150
» in fogli	» 1300-1250
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1425-1375
Ottone in filo	» 1195-1155
» in lastre	» 1215-1175
» in barre	» 965-925

CARBONI

Genova, 6 Maggio 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	—,- a —,-	225 a 230
Cardiff primario	—,- » —,-	225 » —
Cardiff secondario	—,- » —,-	220 » —
Newport primario	—,- » —,-	218 » 220
Gas primario	—,- » —,-	200 » 205
Gas secondario	—,- » —,-	190 » 195
Splint primario	—,- » —,-	210 » 215
Antracite primaria	—,- » —,-	— » —

Mercato più calmo, prezzi invariati.

Omettiamo le quotazioni cif mancando quotazioni dall' origine e mancando merce viaggiante.

Carboni americani: Original Pocahontas da macchina L. —,- a —,-, Fatrmont da gas —,- a —,-, Kanawha da gas —,- a —,-, Consolidation Pocahontas ammir. 215,- a —,-, Consolidation Fairmont da macchina, crivellato 215,- a —,-, Consolidation Fairmons da gas 210 a —,-, su vagone, alla tonnellata.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 1° Giugno 1926 Anno XXXV - N. 11

L' Elettricista

DITTA VOGTLE MALANCA - MILANO

VIA CARLO POMA, 48 n.

INTERRUTTORI AUTOMATICI ORARI

sino a 400 Amp. e 8000 Volt

REGOLATORI AUTOMATICI

DI TEMPERATURA E DI PRESSIONE

OROLOGI ELETTRICI

per Uffici, Stabilimenti, Città

OROLOGI DI SEGNALAZIONE AUTOMATICA
OROLOGI DI CONTROLLO PER GUARDIE, OPERAI ED IMPIEGATI

"GUSSALYTH"

per saldare a forte:

GHISA CON GHISA
GHISA CON FERRO
GHISA CON RAME

PIÙ RESISTENTE DELLA SALDATURA AUTOGENA E MENO COSTOSA

Nessuna speciale installazione.

Possibilità di lavorare il pezzo in qualsiasi modo, la parte saldata rimanendo perfettamente dolce.

APPARECCHI E PARTI STACCATE PER

RADIOFONIA

S.I.P.I.E.

POZZI & TROVERO

SOCIETÀ ITALIANA PER ISTRUMENTI ELETTRICI

UFFICI: Via ugusto nfossi N. 1 - **MILANO** - OFFICINE: Viale Monte Nero, 76

AMPEROMETRI
VOLTMETRI
WATTOMETRI
FREQUENZIOMETRI
FASOMETRI DA QUADRO E PORTATILI
GALVANOMETRI PROVA ISOLAMENTO

Riparto speciale per riparazioni di apparecchi di misure elettriche. - Consegne pronte. - Preventivi a richiesta.

RAPPRESENTANTI CON DEPOSITO:

ROMA - A. ROMANELLI & U. DELLA SETA - Via Arenula N. 41 (Telefono 11-015) — **NAPOLI** - A. DEL GIUDICE - Via Roma, 12 (Telefono 57-63) — **FIRENZE** - NARCISO FORNI - Via Oriuolo N. 32 (Telef. 21-33) — **MONZA** - GIULIO BRAMBILLA Via Italia (Telef. 2-75) — **TRIESTE** - REDIVO & C. - Via G. Donizzetti (Telef. 41-59) — **BARI** - GIUSEPPE LASORSA - Via Alessandro Manzoni, N. 211 (Telefono 11-84) — **PALERMO** - CARLO CERUTTI - Via Ingham, 23 (Telefono 13-55) **TORINO** - CESARE BIAGGI - Via Aporti, 15 (Telef. 42-291) — **BOLOGNA** - A. MILANI - Via Gargiolari, 13 (Telef. 29-07)

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 11. **ROMA - 1° Giugno 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

Ancora sulla teoria di Féry
per l'accumulatore a piombo

È noto come Féry abbia elaborato una nuova teoria per l'accumulatore a piombo [2], secondo la quale, durante la scarica la lastra negativa, formata da Pb spugnoso deve dare $Pb_2 SO_4$ e la lastra positiva ridursi da $Pb_2 O_5$ a $Pb O_2$.

Per comprovare in modo definitivo la teoria, Féry e Chéneveau hanno recentemente [1] eseguito una serie di esperienze sulle variazioni di peso, subite dalle lastre stesse durante la scarica e la carica. I risultati ottenuti hanno condotto a considerare l'ipotesi di fenomeni secondari dovuti a trasporto elettrolitico di piombo dall'anodo al catodo.

In una nota precedente [2] noi già abbiamo riassunto tali ricerche. Inoltre, ponendoci da un punto di vista sopratutto *teorico*, accettando i dati sperimentali riferiti dal Féry e Chéneveau, abbiamo esposto alcune critiche sul metodo seguito nel discutere i rirultati ottenuti, avanzando altresì gravi obbiezioni teoriche corroborate da alcune prove sperimentali contro la possibilità di un trasporto elettrolitico di piombo. Confrontando in modo corretto i dati della teoria con quelli sperimentali, abbiamo pure incidentalmente rilevato come le variazioni calcolate colla teoria della doppia solfatazione differissero dai valori trovati da Féry e Chéneveau di quantità dello stesso ordine di grandezza e nello stesso senso per lastre negative e positive, ciò che faceva supporre l'esistenza di un *errore sistematico,* su cui non avevamo però maggiormente insistito.

Ora *J. Treunell* di Uxbridge, Middlesex in Inghilterra, ha indirizzato alla Rev. Gen. d'Elect. una breve nota, testè pubblicata [3] nella quale viene indipendentemente precisato l'errore sistematico, dianzi accennato, osservando che i dati sperimentali di Féry e Chéneveau non sono stati corretti della variazione di spinta idrostatica, dovuta al cambiamento di densità dei materiali costituenti le lastre durante il passaggio della corrente.

Accettando i dati di Vinal e Ritchie [4] - riferiti dal Treunell stesso - la densità del piombo è 11.3; del $PbSO_4$ 6,3; del $Pb O_2$ 8,7; per cui: 8 ampères-ora di scarica corrispondendo nella teoria della doppia solfatazione alla formazione di $8 \times 5,65 = 45,2$ gr. di $Pb SO_4$ e 9 ampères-ora a $9 \times 5,65 = 50,85$ gr, la variazione di volume della lastra negativa [5] è rispettivamente di 4,44 e 5 cm^3, della lastra positiva [6] di 3,08 e 3,47 cm^3. Poichè negli accumulatori esperimentati da Féry e Chéneveau l'acido aveva la densità 1,20 nel caso delle lastre negative; 1,22 in quello delle lastre positive, la spinta idrostatica cresceva durante la scarica rispettivamente di:

$4,44 \times 1,20 = 5,33$ gr. $5 \times 1,20 = 6,0$ gr. per la lastra negativa
$3,08 \times 1,22 = 3,76$ gr. $3,47 \times 1,22 = 4,23$ gr. per la lastra positiva.

Se si correggono quindi in tal senso i dati sperimentali di Féry e Chéneveau, lo specchietto già dato nella nota precedente [7] si trasforma nel seguente [8]:

	Ampères-ora erogati	Variazioni di peso riscontrate: sperimentalmente riscontrate e corrette della differenza di spinta idrostatica	Variazioni di peso riscontrate: Calcolate secondo la teoria della doppia solfatazione	Diff.ze tra i valori teorici e sper.li
lastra positiva	8	5,5 + 3,76 = 9,26	9,6	0,34
	9	5,7 + 4,23 = 9,93	10,8	0,87
lastra negativa	8	10,1 + 5,33 = 15,43	14,3	— 1,13
	9	11,4 + 6,00 = 17,40	16,1	— 1,30

Le differenze tra i valori voluti dalla teoria della doppia solfazione e quelli sperimentali, corretti, sono ora molto piccoli e si spiegano d'altronde considerando i possibili errori sperimentali, le incertezze nei valori adottati per le varie densità ecc. Inoltre il calcolo per la correzione della spinta idrostatica è stato condotto nell'ipotesi che la densità dell'acido non vari durante la scarica. in realtà il liquido che bagna le lastra va diluendosi per la perdita di ioni SO_4 che si fissano sulle lastre stesse: quindi la correzione calcolata deve essere per questa ragione *troppo grande* ed i valori sperimentali errati in conseguenza per eccesso [9].

2. — Qualora poi si volessero considerare le differenze tra i valori teorici e sperimentali riassunti nello specchietto dato come reali [10] e non soltanto occasionali, si potrebbe supporre una formazione, almeno parziale, di $Pb_2 SO_4$ sulla lastra negativa [11]. Inoltre, osservando come tali differenze siano di segno contrario per le due lastre [10], si potrebbe pensare ancora al trasporto secondario di piombo dalla lastra negativa (anodo durante la scarica) alla positiva (catodo nelle stesse condizioni) voluto da Féry e Chéneveau [12].

Contro questa ipotesi stanno però le gravissime obbiezioni teoriche che noi già abbiamo illustrato, riguardanti il valore del potenziale di scarica dell'jone piombo e la invertibilità del trasporto durante la carica degli accumulatori.

Il Treunell nella sua nota cerca anche di dimostrare l'impossibilità dell'ipotesi di Féry e Chéneveau, rilevando la piccolissima solubilità del solfato di piombo, ch'egli considera assolutamente sproporzionate alla frazione di corrente che, dal calcolo di detti autori [13], risulterebbe competere al trasporto di piombo.

In realtà la piccola concentrazione degli joni piombo influisce sul valore del potenziale di scarica, che deve perciò sempre mantenersi, come si è detto, ben superiore a quello di altri joni presenti; ma non avrebbe di per sè stessa relazione colla quantità di metallo deposto, come invece pare pensi il Treunel questa infatti non dipende che dal potenziale di scarica degli joni presenti, la elettricità potendo nella soluzione essere trasportata prevalentemente da specie di joni, diverse

da quelle che si formano o si scaricano agli elettrodi, mentre d' altra parte gli joni, man mano scompaiono al catodo, possono riformarsi continuamente in virtù delle reazioni anodiche come nel caso che c' interessa di reazioni secondarie [14].

Conclusione. In conclusione i dati sperimentali di Féry e Chéneveau rettificati nel modo avvertito dal Treunel e discussi correttamente, come abbiamo indicato, sembrano piuttosto convalidare, nelle sue linee generali, la teoria della doppia solfatazione, pur non potendosi forse escludere la possibilità di reazioni secondarie di poca importanza, da questa non contemplate.

Gravi obbiezioni teoriche dianzi sviluppate rendono poi improbabile l'ipotesi di un trasporto di piombo dall' una all' altra lastra dell' accumulatore.

Allo scopo di chiarire ulteriormente alcuni punti del funzionamento di un accumulatore a piombo venne ideata una serie di esperienze, attualmente in corso in questo Laboratorio, con collaborazione del collega dott. Giorgio Ferrero: e di esse speriamo poter presto riferire i risultati.

Laboratorio di Elettrochimica
R. Scuola di Ingegneria Torino.

ING. ERNESTO DENINA.

(1) Rev. Gen. de l' Elect. XIX (1926; 20 febbraio) p. 296-301.

(2) Cfr. l' Elettricista XXXV (1926) n. 4 p. 49-52.

(3) Rev. Gen. de l' Elect. XIX (1926; 5 giugno n. 23 p. 890-1.

(4) Chemical and. Metall. Engin. 6 dic. 1922 t. XXVII p. 1116 8.

(5) Poichè i 45,2 gr. e 50,85 gr. rispettivamente di $Pb\ SO_4$ formato corrispondono a $8 \times 3,86 = 30,88$ gr. e a $9 \times 3,86 = 34,74$ gr. rispettivamente di Pb metallico preesistente: il volume di questo essendo $30,88 : 11,30 = 2,73$ cm³ e $34,74 : 11,30 = 3,074$ cm³, mentre il volume di $Pb\ SO_4$ risulta di $45,2 : 6,3 = 7,17$ cm³ e $50,85 : 6,3 = 8,07$ cm³, il volume di liquido spostato cresce durante la scarica rispettivamente di 4,44 e 5 cm³.

(6) I pesi di PbO_2 preesistenti alla formazione del $Pb\ SO_4$ sono rispettivamente di $8 \times 4,45 = 35,60$ e $9 \times 4,45 = 40,05$, corrispondenti ai volumi di $35,60 : 8,7 = 4,09$ cm³ e $40,05 : 8,7 = 4,6$ cm³. Il volume di $Pb\ SO_4$ formato è uguale a quello già calcolato per la lastra negativa, cioè 7,17 e 8,07 cm³ rispettivamente (Cfr. nota precedente), quindi l' aumento in volume di liquido spostato risulta 3,08 e 3,47 cm³.

(7) loc. cit. p. 51.

(8) Non è possibile fare il calcolo nelle ipotesi della teoria di Féry, mancando i dati delle densità relative ai prodotti da essa considerati: $Pb_3\,O_5$ e $Pb_2\,SO_4$.

(9) L' acido si deluisce maggiormente alla lastra positiva avendosi qui formazione di acqua e scomparsa di joni oltre che sottrazione di joni SO_4.

(10) Notando come per la lastra negativa la variazione di peso sperimentale dovrebbe risultare più grande anzichè minore della teorica per formazione secondaria di $PbSO_4$ causa l' azione diretta dell' ossigeno atmosferico (Cfr. pubblicazione precedente cit.), ciò che aumenta in realtà lo scarto riscontrato tra valore teorico e sperimentale.

(11) Nell' ipotesi che questo occupi un volume superiore a quello del $PbSO_4 + Pb$ corrispondente, in modo che la spinta idrostatica risulti pure maggiore.

(12) Benchè naturalmente in proporzioni molto minori di quello voluto dagli Autori citati, accettando la teoria del Féry.

(13) Venne già dato nella pubblicazione precedente una rettifica al calcolo eseguito dal Féry et Chéneveau, correggendone i resultati da 6 % in 16,77 % per la percentuale di corrente utilizzata nel trasporto elettrolitico di piombo. Il Treunel pure ha notato l' errore, ed ha cercato di rettificare le equazioni poste, trovando 16 %. Questo valore si avvicina assai a quello esatto (16,77) ma ne differisce ancora perchè il Treunel ha dimenticato di tener conto della perdita di ossigeno della lastra positiva, concomitante alla scarica e solfatazione del piombo trasportato. Le equazioni e quindi il risultato esatti sono quelli da noi riportati; la via più breve poi per ottenere quest' ultimo essendo però sempre quella da noi pure indicata nella nota (13) della pubblicazione precedente citata (pag. 52), dividendo così direttamente il peso di piombo trasportato per l' equivalente elettrochimico corrispondente ad un ampère-ora).

(14) A ragione Féry e Chéneveau, nella loro risposta alla nota del Treunel, fanno osservare come in un bagno di ramatura galvanica la quantità di metallo deposta è del tutto indipendente dalla concentrazione degli joni rame nell' elettrolita.

Un caso di utile impiego di condensatori statici di rifasamento

Ritengo di pratico interesse render noto uno studio, relativo ad un caso particolare di utilizzazione di energia elettrica con basso fattore di potenza, intorno alla possibilità e convenienza economica di operarne il rifasamento con mezzi statici (condensatori).

Si tratta del servizio di illuminazione pubblica, con trasformatori regolatori per corrente costante. E' noto come il fattore di potenza di questi apparecchi sia in generale assai basso; specialmente per quella categoria nota sotto la denominazione « out-dor », nei quali il funzionamento completamente automatico comporta un fattore di potenza, che a pieno carico ohmico dovrebbe raggiungere 0.7, ma che si mantiene generalmente in pratica, per l' induttanza dei trasformatorini serie e per altre ragioni, sensibilmente più basso.

Per comprendere rapidamente le ragioni che militano a favore del rifasamento statico di tale utenza, e che facilitano la soluzione tecnica del problema, conviene tenere presenti alcuni elementi caratteristici che ricordo brevemente:

1° - Costanza quasi assoluta del carico, e quindi assenza di qualsiasi regolazione della capacità di compensazione. Condizione questa di importanza non trascurabile in quanto non è in generale agevole provocare variazioni graduali del carico di capacità.

2° - Costo abbastanza elevato dell' energia, trattandosi di utenza luce, e grande numero di ore di utilizzazione, e quindi possibilità di notevoli economie (dipendenti si capisce dal sistema di tariffìcazione) e conseguentemente rapido ammortamento del capitale impiegato nella batteria di rifasamento.

A ciò devesi ancora aggiungere che, trattandosi di un servizio automatico l' unico mezzo di rifasamento, che possa logicamente venir preso in considerazione, è quello statico essendo esso il solo che non richiede manovre e sorveglianza alcuna.

Ciò posto si tratta ora di stabilire sino a qual punto sarà conveniente il rifasamento, o ciò che è lo stesso, dato il $\cos \varphi$ attuale dell' impianto, determinare la capacità della batteria in guisa da riportarlo al valore di massima convenienza economica, nel presupposto che nessuna condizione contrattuale ne imponga un limite massimo.

La soluzione è collegata da un lato alla tariffa, dall' altro al costo della batteria di condensatori. Prendiamo pertanto in considerazione la figura [1]. In essa la curva [*a*] dà i *KVA.*, riportati sulla prima scala delle ascisse, capacitativi W_c per i *KW.*, di potenza attività in funzione di φ o $\cos \varphi$ (ordinate) che si vuole ottenere, essendosi supposto un fattore di potenza iniziale $\cos \varphi_0 = 0,60$: curva calcolata con la $W_c = W_a\,(tg\,\varphi_0 - tg\,\varphi)$ per $W_a = 1$.

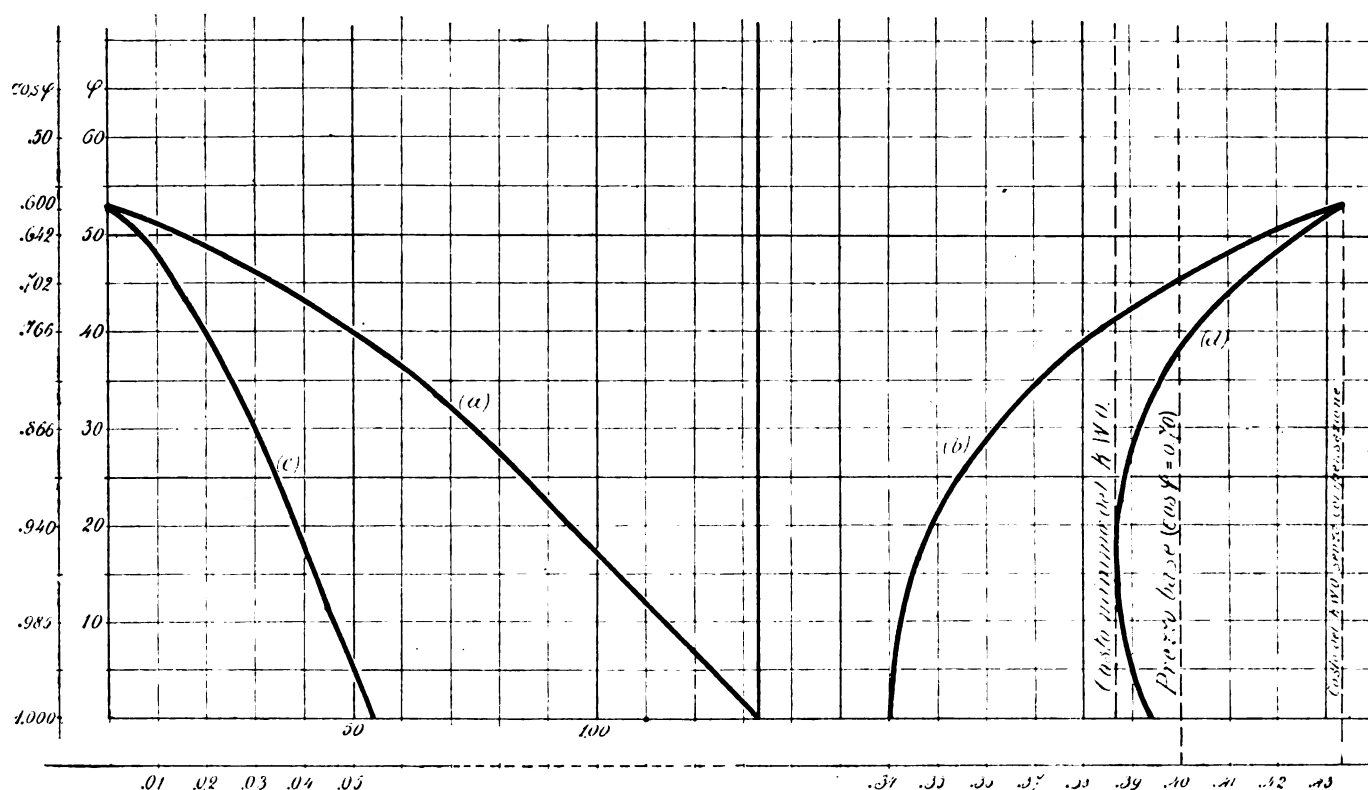
La (*b*) dà i costi del *KWO*, per diversi valori del fattore di potenza, calcolati sul prezzo base di $p = 0.40$ L., per $\cos \varphi$ contrattuale 0.7, con abbuono o penale dato dalla

$$0,50\ p\ \frac{\cos \varphi - 0,70}{\cos \varphi}$$

(1) I dati relativi al fattore di potenza medio, alle ore di utilizzazione, alla tariffa, mi sono stati cortesemente forniti dall' Ufficio Tecnico del Comune di Padova, e si riferiscono alla cabina di Via del Padovanino, provvista di trasformatori per corrente costante in olio della General Elec. Comp., per la potenza complessiva di 60 *KW*, alimentazione primaria 6000 Volt, frequenza 42

I condensatori presi in esame sono del tipo Pfiffner della Società Gen. des Condensateurs Electriques di Friburgo. Come è noto essi sono ottenuti per metalizzazione delle faccie di fogli di « Cellon » (aceti! cellulosa) che vengono arrotolati entro apposite custodie a cui sono fissati i coltelli sezionatori a resistenza d' inserzione.

La (*c*) dà il costo del *KVAO*, di capacità calcolato sulla base di L. 600.— per *KVA*, installato, con rendimento 98-99 %, e ore di utilizzazione 4400 annue, ammortamento in 5 anni al 6 %.

locali più vasti, la spesa di fondazioni ecc. porterebbero ad un aggravio annuo anche maggiore che per i condensatori, sempre senza porre in conto il servizio di sorveglianza e manutenzione.

La (*d*) infine, come somma delle (*b*) e (*c*) dà il costo finale del *KWO* per i diversi fattori di potenza ottenibili. Esso risulta minimo intorno a 0.95. Non si è tenuto conto, nel calcolo di economia della spesa per il locale, ciò che, per il limitatissimo ingombro, è pienamente giustificato, potendosi per i condensatori utilizzare qualsiasi area anche piccola, disponibile nella cabina, alla sola condizione che la temperatura ambiente non oltrepassi i 40°.

Assegnando quindi alla batteria una capacità corrispondente ad un *KVA*. per *KW*. di potenza installato, si potrà conseguire un risparmio di circa L. 0.045 per *KWO*, e quindi per ogni anno (4400 ore) di L. 200 per *KW*. di potenza installata, o per *KVA*. di capacità. E poichè questo costa, come s'è detto L. 600, e la quota di ammortamento ed interessi calcolata è di L. 142, si vede come, rinunciando agli utili, si possa ripagare l'impianto in meno di due anni. Si può anche osservare che l'economia annua (ammesso l'ammortamento in 5 anni, è superiore al 10 %, e quindi per nulla trascurabile.

Si è già detto come l'assenza di sorveglianza costituisca un elemento di preponderante importanza a favore dei condensatori piuttosto che di un compensatore rotante (motore sincrono sovraeccitato o asincrono ipercompensato), ma non sarà male lumeggiare qualche altro lato della questione.

Contro un assai prudente rendimento del 98 %, per i condensatori, sta un non altrettanto prudente (per la piccola potenza) 92 %, della macchina rotante. Il 6 % di maggiore perdita rappresenta, sempre nel caso considerato, una maggior spesa di almeno L. 0.025 per *KWO*., e cioè oltre la metà del guadagno derivante dalla compensazione statica. Dico maggior spesa perchè, anche ammettendo per la macchina un periodo di ammortamento più lungo (ciò che potrebbe farsi anche per i condensatori se si avesse una più lunga esperienza), ed un costo minore, la necessità di

Concludendo il caso quì accennato d'impiego di condensatori statici di rifasamento appare, per le condizioni particolari di esercizio, come tipicamente interessante. Ho voluto perciò semplicemente richiamare l'attenzione su di esso dei tecnici preposti a tale servizio.

ING. GIOVANNI SOMEDA.

Fondazione Politecnica Italiana Premio "GIUSEPPE COLOMBO"

Ad onorare la memoria del Senatore Ing. Giuseppe Colombo, e coi fondi raccolti dal Comitato costituitosi in Milano, alla sua morte, è istituito presso la Fondazione Politecnica Italiana un premio triennale Giuseppe Colombo, consistente in una somma di denaro non superiore a L. 50.000 (Cinquantamila) e destinato all'italiano o agli italiani che durante il triennio si siano dimostrati più benemeriti del progresso scientifico o pratico nel campo dell'Ingegneria in genere.

Il premio può anche essere assegnato ad Enti morali, Scuole, Laboratori Tecnico Scientifici, Istituti di alta cultura, Società Industriali e Commerciali, Comitati ed Associazioni.

Coloro che intendono concorrere al premio devono far pervenire entro il *31 dicembre 1926* la loro domanda al Consiglio Direttivo della Fondazione Politecnica (Milano, Foro Bonaparte, 31) corredandola di tutti gli scritti e documenti necessari ad illustrarla, ciascuno in cinque esemplari.

La Commissione per l'assegnazione del premio è composta di cinque membri, designati uno per ciascuno dai seguenti enti, e per essi dai relativi Consigli Direttivi:

R. Scuola d'Ingegneria di Milano; Fondazione Politecnica Italiana; R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere; Credito Italiano; Società Generale Italiana Edison di Elettricità.

LA METROPOLITANA DI NAPOLI

(Continuazione e fine vedi numero precedente)

MATERIALE MOBILE.

Le automotrici in servizio, ch'erano già adibite sulle linee varesine, sono di due tipi e cioè: automotrici ordinarie ed automotrici multiple.

Le prime (gruppi E 10, E 15) sono equipaggiate con quattro motori (uno per asse) con eccitazione in serie della potenza complessiva di Kw 440 e son fornite di una cabina a ciascuna estremità con gli apparecchi necessari per regolare la corsa: qualora il treno fosse in doppia trazione, ciascuna automotrice dovrà essere condotta da un macchinista.

Le seconde (gruppo E 20) sono equipaggiate con due motori (uno per carrello) pure con eccitazione in serie, della potenza complessiva di Kw 220 e son pur' esse fornite di una cabina a ciascuna estremità con gli apparecchi necessari per regolare la corsa; ma qualora il treno fosse in doppia o multipla trazione, per comandar tutte le automotrici basterà un solo macchinista che prenderà posto in una qualunque delle cabine.

Le automotrici per viaggiatori del Gruppo E 10 (Fig. 6) sono a due carrelli con due assi ciascuno, del peso totale di tonn. 41, con peso aderente di tonn. 41 e lunghezza fra i respingenti di m. 18.390. Il diametro delle ruote al contatto è di m. 1.040, lo sforzo di trazione alla periferia delle ruote

Fig. 6. - Automotrici per viaggiatori - Gruppo E 10.

medesime è di 1000 Kg., e la trasmissione del movimento è fatta mediante ingranaggi.

Dette vetture, costruite nel 1901, sono equipaggiate con materiale elettrico della General Electric Company e con parte meccanica delle Officine Meccaniche di Milano.

Le automotrici Gruppo E 15 sono simili alle precedenti, hanno in più il bagagliaio con posta.

Il peso totale è di tonn. 52, con peso aderente di tonn. 52, lunghezza fra i respingenti m. 19.360 e diametro delle ruote al contatto m. 1.040.

Siffatte automotrici vennero costruite negli anni 1903-1904 dalle stesse Ditte che fornirono quelle del Gruppo E 10.

Infine le automotrici del Gruppo E 20, pure costruite dalle Officine Meccaniche di Milano e dalla General Electric Comp., negli stessi anni 1903-1904, sono a due carrelli, hanno un peso totale di 45 tonn. con peso aderente di 22.5 tonn. e lunghezza fra i respingenti m. 19.400. Anche per questo tipo di vetture la trasmissione del movimento è ottenuta mediante ingranaggi.

Le caratteristiche delle automotrici risultano dal seguente prospetto:

AUTOMOTRICI Tipi	Gruppo	N.	Motori di trazione	Potenza complessiva Kw	Veloc. norm. in Km ora	PRESTAZIONE in tonn. Napoli Fuorigrotta e vic.	Fuorigrotta Pozzuoli e vic.	Con bagagliai	POSTI a sedere I cl.	II cl.	OSSERVAZIONI
Ordinarie	E 10	105	4	440	85	50	35	no	24	49	Tipo dei motori;
	E 15	151 152 153 154	4	440	60	100	90	si	—	40	Eccitazione in serie
Multiple	E 20	dal 201 al 208							16	64	Variazioni di velocità;
		dal 209 al 216	2	220	85	27	20	no	32	40	Serie parallelo

STAZIONI E DEPOSITI.

A Napoli Centrale il piazzale adibito per la linea Napoli-Pozzuoli è compreso, come già si è detto, fra le ali del F. V. e trovasi ad una quota di circa 9 metri più bassa di quella del piazzale di arrivo e partenza delle altre linee; è limitato da un estremo dall'imbocco della galleria urbana e dall' altro dall'imbocco della galleria di allacciamento al piazzale superiore: i due imbocchi distano fra loro di m. 196,62 mentre la distanza fra gli scambi estremi (che si addentrano nelle rispettive gallerie) è di metri 550 (Fig. 7).

Vi sono quattro binari, due da un lato e due dall'altro di uno spazioso marciapiede centrale ed i due binari estremi sono ciascuno accostati da un marciapiede laterale: i due binari intermedi sono adibiti per le partenze, quelli estremi per gli arrivi.

Fig. 7. - Stazione di Napoli Centrale. Piazzale inferiore per la Metropolitana; superiormente: a sinistra il ballatoio lato arrivi ed a destra quello lato partenze. In fondo: il fronte principale interno del F. V., le scale in muratura pei viaggiatori in arrivo e partenza, l'inizio della galleria urbana.

Il binario di partenza e quello di arrivo situati da ciascun lato del marciapiede centrale sono uniti fra loro da doppia comunicazione a forbice e sono attraversati, a ciascun estremo ed alla metà circa, da una passerella in legno pel disimpegno del servizio (Fig. 8).

Fig. 8. - Stazione di Napoli Centrale. Piazzale inferiore per la Metropolitana; superiormente: a sinistra il ballatoio lato partenze ed a destra quello lato arrivi; in fondo: la pensilina trasversale del piazzale superiore, le scale in muratura pei viaggiatori in partenza con la Metropolitana (quelle pei viaggiatori in arrivo si trovano nei passaggi aperti in corrispondenza dei marciapiedi laterali), l'inizio della galleria di raccordo col piazzale superiore.

Si accede ai marciapiedi suddetti tanto dalla parte del fronte del F. V. quanto da quella del piazzale superiore di partenza e di arrivo delle altre linee a mezzo di un doppio ordine di scale in muratura che disimpegna completamente le correnti dei viaggiatori in salita ed in discesa.

A metà della passerella in cemento armato che unisce i ballatoi fiancheggianti le due ali del F. V. un montacarichi elettrico (della Ditta Stigler) servirà a trasportare sul marciapiede centrale della Metropolitana i bagagli arrivati dalle altre linee e che su questa debbono proseguire; lateralmente poi, sono impiantati altri due montacarichi che serviranno a trasportare dai marciapiedi laterali della Metropolitana ai ballatoi superiori i bagagli con essa arrivati e che debbono proseguire per le altre linee.

Tali montacarichi hanno la portata di 1 Tonn. e sono azionati da un motore trifase a 260 Volts — 42 periodi — 19 amp. — 1200 giri al 1' — della potenza di HP. 8.

In riguardo ai viaggiatori, con apposita biglietteria costruita a sinistra dell'ingresso dal fronte del F. V. si provvede a distribuire biglietti ai viaggiatori che dalla città partono

Fig. 9. - Fermata di Piazza Cavour. Fabbricato esterno con ingresso (a sinistra) per le partenze ed uscita (a destra) per gli arrivi.

con la Metropolitana, e con altra biglietteria situata dalla parte delle Pensiline si forniscono biglietti ai viaggiatori provenienti dalle altre linee e che debbono proseguire con la Metropolitana; per coloro, poi, che, provenienti dalla Metropolitana, debbono proseguire per le altre linee, si è aperto attraverso la sala di 2ª. classe apposito corridoio di accesso alla biglietteria principale, ove i viaggiatori in transito si debbono recare per munirsi dei relativi biglietti.

Le fermate di Piazza Cavour (Fig. 9) e Piazza Amedeo (Fig. 10) hanno in sotterraneo soltanto i binari di corsa coi marciapiedi (larghi metri 4,75 e lunghi m. 100) che li fiancheggiano e degli ambienti laterali rivestiti in legno pel personale di servizio; quella di Montesanto (Fig. 11) ha i marciapiedi lunghi m. 95 ed è munita, oltre che di ambienti pel personale di servizio, anche di due comunicazioni semplici fra i binari di corsa disposte in senso inverso e con

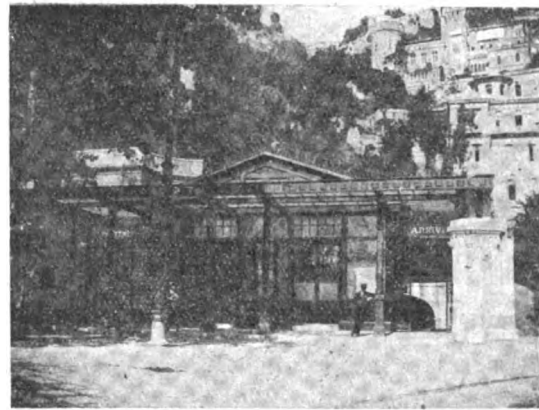



Fig. 10. - Fermata di Piazza Amedeo. Fabbricato esterno. A destra si vede l'inizio del cunicolo di accesso ai marciapiedi sotterranei.

le punte degli scambi (affacciantisi sul binario dei treni dispari) distanti fra loro di metri 100: ciò allo scopo di poter limitare un eventuale servizio a semplice binario ad una parte soltanto della linea, verso Chiaia o verso Napoli C/le.

All'esterno le tre fermate hanno dei piccoli fabbricati provvisti di biglietteria ed Uffici per il personale e ad essi

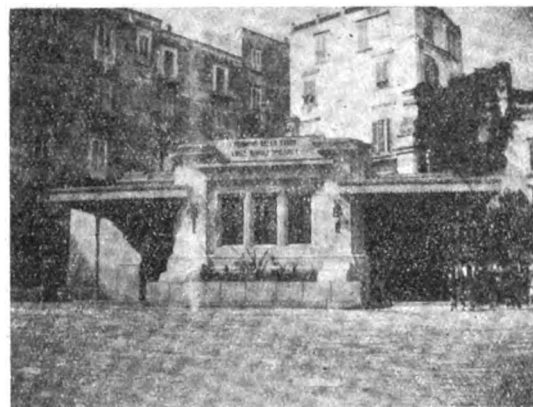



Fig. 11. - Fermata di Montesanto. Fabbricato esterno con ingresso (a sinistra) per le partenze ed uscita (a destra) per gli arrivi.

si accede, come già si è detto, per le prime due con le scale mobili e per la terza con largo e comodo cunicolo: tali fabbricati danno rispettivamente sulle Piazze Cavour Amedeo ed Olivella.

Tutte e tre le fermate son munite nei fabbricati esterni di cancellate per l'istradamento dei viaggiatori e le cancellate di Piazza Amedeo si prolungano nel cunicolo per tutta la sua lunghezza (Fig. 12).

La Stazione di Chiaia (Fig. 13) è sopraelevata sulla piazza cui si accede dal Corso Vitt. Emanuele; essa è fornita di due ampie scalinate situate ciascuna verso un'estremità del fabbricato: quella all'estremità ovest serve per le partenze, l'altra all'estremità est per gli arrivi, ed entrambe sboccano sul marciapiede centrale della stazione.

Inferiormente, ciascuno degli atri per le partenze e per gli arrivi si prolunga in un comodo sottopassaggio che a mezzo di scale raggiunge il secondo marciapiede della sta-

zione: per tale modo le correnti dei viaggiatori in partenza od in arrivo dalle due parti della linea sono completamente separate.

Gli impianti attualmente esitenti non sono che una riduzione imposta da esigenze economiche di quelli pro-

Fig. 12. Fermata di Piazza Amedeo. Cunicolo di accesso ai marciapiedi sotterranei, con cancellate longitudinali onde separare le correnti dei viaggiatori in arrivo e partenza, e per questi ultimi quelli diretti verso Napoli dagli altri diretti verso Pozzuoli.

gettati anteguerra per la grande stazione viaggiatori della Direttissima Napoli Roma e di essa il F. V. si è compiuto con adattamenti provvisori in muratura ed in legno pel servizio che ora si deve esplicare.

Fig. 13. - Stazione Chiaia. Estremità est (arrivi).

Al piano inferiore, nell' atrio partenze, è ubicata la biglietteria; al piano superiore, in un padiglione provvisorio ricavato sotto la pensilina del marciapiedi principale, sono ubicati gli Uffici, un' ampia sala di aspetto, i locali per

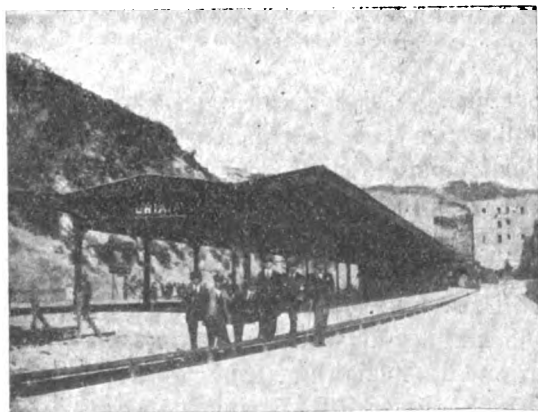



Fig. 14. - Stazione di Chiaia. Pensilina in legno sul marciapiede principale, in fondo il padiglione per gli uffici.

deposito bagagli e piccoli colli a mano nonchè quelli necessari per il personale subalterno (Fig. 14).

L' accettazione e la riconsegna bagagli verranno fatte al piano inferiore nell' atrio arrivi ed i bagagli saranno trasportati dal piano inferiore al superiore e viceversa mediante due montacarichi elettrici Stigler analoghi a quelli di Napoli Centrale.

La stazione ha tre binari passanti della lunghezza utile di circa metri 275: fra i due lato mare è compreso il marciapiedi principale protetto da bella ed elegante pensilina in legno, ed a monte del terzo v' è un secondo marciapiedi pur esso protetto da pensilina in legno; ha inoltre due binari tronchi, uno verso Pozzuoli ed un altro verso Napoli.

La lunghezza del piazzale compreso fra gli scambi estremi è di metri 425.

Anche per la stazione di Fuorigrotta gli impianti attualmente esistenti non sono, in conseguenza della riduzione imposta da necessità economiche, che una piccola parte di quelli progettati con l' imponente piano studiato anteguerra.

Dell' intero Fabbricato Viaggiatori (ubicato a sinistra nel senso verso Roma) sono state costruite, infatti, soltanto le fondazioni, ed il servizio ora si esplica in due padiglioni corrispondenti alle parti intermedie, laterali al corpo centrale, previste nel progetto definitivo; di tali padiglioni quello verso Pozzuoli è adibito per le partenze e quello verso Napoli per gli arrivi, ed entrambi comunicano oltrechè col marciapiede interno principale accostante la prima linea, anche a mezzo di due ampi sottopassaggi, con un secondo marciapiede compreso fra la seconda e la terza linea.

Tali sottopassaggi e marciapiedi sono definitivi: questi ultimi sono coperti per tutta la lunghezza da belle e slanciate pensiline metalliche (Fig. 15).

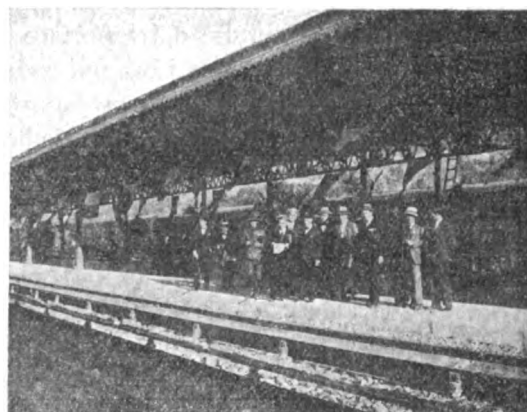



Fig. 15. - Stazione di Fuorigrotta. Pensilina metallica fra la 2.a e 3.a linea.

Nei suddetti padiglioni vi sono anche i locali per gli Uffici, per accettazione e deposito bagagli e per il personale subalterno.

Anche per il servizio merci si è costruito sol quanto è strettamente indispensabile per un primo traffico locale: e gli impianti relativi sono ubicati verso Pozzuoli.

Oltre i due binari di corsa compresi fra i due marciapiedi suindicati, la stazione attualmente dispone di un terzo binario della lunghezza utile di m. 415 servito dal secondo marciapiedi, di altri due binari per disimpegno e transito treni merci e, verso Napoli, di un binario tronco pel servizio viaggiatori fra Fuorigrotta e Napoli servizio dal marciapiede principale.

Ad essa è raccordato lo Stabilimento Ilva Altiforni ed Acciaierie di Bagnoli con apposito binario da cui se ne dirama un altro di comunicazione con la Ferrovia Cumana, a mezzo della quale viene ad essere raccordato alla Stazione stessa anche lo Stabilimento Armstrong di Pozzuoli.

La lunghezza del piazzale fra gli scambi estremi è di m. 510,30.

La stazione comunica poi a mezzo di apposito binario, col Deposito Locomotori che trovasi a m. 1130 dall' asse del F. V. verso Pozzuoli.

Tale deposito ha subìto anch' esso delle riduzioni rispetto agli impianti previsti dal progetto definitivo: attualmente comprende la rimessa per automotrici e locomotori con fosse, una piccola officina per riparazioni, un forno elettrico per essicamento indotti, una fucina, un magazzino materiali, e la sottostazione elettrica di trasformazione; a parte sono costruiti un fabbricato per 8 alloggi del personale ed altro fabbricato più piccolo per Uffici e servizi accessori.

La stazione di Bagnoli (che prossimamente sarà aperta all' esercizio) avrà, oltre i binari di corsa coi marciapiedi laterali accostati ad essi, anche due binari per ricovero di treni poichè, durante la stagione balneare, in essa avranno origine e termine diversi treni viaggiatori.

Anche quivi un sottopassaggio eviterà da parte dei viaggiatori lo attraversamento dei binari.

La stazione di Pozzuoli ha F. V. e servizi accessori dalla parte verso Napoli (Fig. 16).

Fig. 16. - Stazione di Pozzuoli. Fabbricato viaggiatori.

Al pianterreno di esso F. V. (ubicato dalla parte destra nel senso verso Roma) vi sono gli Uffici, la biglietteria, due sale d' aspetto ed i locali per l' accettazione e lo svincolo dei bagagli, nonchè delle merci in collettame a G. V. e a P. V.

Al piano superiore vi sono tre alloggi.

La stazione, oltre i due binari di corsa, ha un terzo binario passante della lunghezza utile di metri 230, un binario tronco per deposito vetture ed un' asta di manovra verso Roma; ha, inoltre, due comodi marciapiedi dei quali uno affianca la prima linea e l' altro è compreso frà la prima e la seconda linea: una larga passerella in legno sull' asse del F. V. permette il passaggio fra i due marciapiedi.

IMPIANTI SPECIALI.

Segnali - Apparati centrali elettrici di manovra - Blocco automatico - Comunicazioni telefoniche ed Avvisatori - Illuminazione.

a) Segnali.

Con l' apertura all'esercizio della linea Napoli-Pozzuoli sono stati introdotti nella rete dello Stato i *segnali permanentemente luminosi* per la protezione delle stazioni e la partenza dei treni, nonchè per le manovre, e precisamente quelli *a fuochi di colore*, che son fondati sul principio di riprodurre di giorno la segnalazione notturna.

Con essi si ha, quindi, un' unica segnalazione tanto di giorno che di notte, e ciò — evidentemente — è assai vantaggioso sia per la minore possibilità d' indicazioni incerte, sia per la maggiore adattabilità ai vari sistemi di comando, sia — in special modo — per la maggiore visibilità poichè venendo utilizzata esclusivamente l' illuminazione elettrica ed adottandosi speciali perfezionamenti, si può avere una visibilità ottima anche oltre 1000 metri in condizioni atmosferiche contrarie (nebbia di notte, sole radente di giorno, ecc.) e fino a 3 ed anche a 4 chilometri con notte buia e serena.

Detti segnali son formati da una lamiera in ferro (sostenuta da un albero) dipinta in nero per difesa contro il riflesso sopra cui, in un determinato ordine (a seconda l'indicazione che si vuol fornire) sono una, o due, o più lenti colorate dietro ciascuna delle quali, ed al fuoco di essa, v' è una lampada elettrica: di esse lampade si accende quella o si accendono quelle che occorrono per l' indicazione voluta.

I colori son sempre gli stessi adottati dalle Ferrovie Italiane, e cioè: il rosso per l'arresto, l'aranciato per la precauzione, il verde per la via libera; allo scopo di aumentare la visibilità, la lente è fatta a gradini concentrici (lenti di Fresnel) e per i segnali di protezione e partenza vi sono due lenti innanzi a ciascuna lampada, mentre che pei segnali bassi o marmotte, che di massima comandano alle manovre, ve ne è una sola; per evitare la riflessione dei raggi solari è applicata sulla lamiera, dalla parte del treno cui il segnale comanda, uno schermo circolare o visiera, pure in ferro.

Particolarità degna di lode è l'introduzione del *segnale per binario deviato* e del *segnale con satellite* per blocco automatico.

Il primo, adottato soltanto per i segnali di protezione, è costituito da due luci aranciate di egual grandezza disposte l' una accanto all' altra, le quali sono contemporaneamente spente o accese: detto segnale indica al personale del treno che sarà ricevuto in linea deviata rispetto a quella di corretto tracciato ed impone ad esso di avanzare con precauzione.

Il secondo, adottato pei segnali di protezione e di partenza, è costituito da una piccola luce aranciata disposta accanto, e precisamente in basso ed a destra, di un' altra rossa di normale grandezza, della quale essa appare come un satellite e costituisce il complemento.

Il segnale, è costituito dalle suddette due luci, si usa sulle linee esercitate normalmente col blocco automatico, e la piccola luce aranciata si accende soltanto quando questo, per una causa qualsiasi, non funzioni: esso impone al personale del treno di avanzare con precauzione — dopo che siasi arrestato — e soltanto con l' osservanza di alcune date norme.

Le lampadine usate per i segnali di protezione e partenza sono a basso voltaggio (11 o 12 volts) per renderne difficile la rottura del filamento e consumano circa 1 Watt per candela; quelle per i segnali in galleria hanno intensità luminosa di circa 25 candele, le altre pei segnali allo scoperto sono di circa 50 candele.

La corrente è fornita dalla Società Napoletana per Imprese Elettriche a 260 volts la quale vien trasformata a 10 o 12 volts a mezzo di un piccolo trasformatore situato alla base di ciascun segnale.

Pei segnali bassi vengono usate lampadine a 150 volts del consumo di circa 15 Watt, e la corrente è fornita dalla stessa Società al suddetto potenziale.

b) Apparati centrali elettrici di manovra scambi e segnali.

La manovra degli scambi e dei segnali è centralizzata ed eseguita con apparati elettrici, solo in questi ultimi tempi

introdotti anche in Italia: il sistema adottato per la Metropolitana è della A. E. G. di Berlino e di esso, questa è la prima applicazione fatta dalle Ferrovie Italiane dello Stato.

Il numero delle leve è:

Per Napoli Centrale di 35
» Chiaia . . . » 25
» Fuorigrotta . . » 45
» Pozzuoli . . . » 20

e ciascun banco di manovra (costituito da tutto l'insieme di leve, di contatti circuiti elettrici, valvole fusibili, ripetitori elettro-ottici suonerie ecc. necessari per azionare elettricamente ed a distanza gli scambi ed i segnali e controllarne la posizione) è completato da un quadro in marmo su cui vi sono due amperometri per la misurazione delle correnti di manovra e di controllo degli scambi, un voltometro con apposito commutatore per la misura delle tensioni delle suddette correnti in corrispondenza dell'apparato o della batteria di carica degli accumulatori, ed infine una valvola per ciascuna delle correnti di manovra e di controllo ed un commutatore ausiliario.

Per ciascun apparato le correnti di manovra e di controllo degli scambi son fornite da due batterie di accumulatori caricati da un gruppo convertitore della Ditta E. Marelli: questo è costituito da un motore asincrono a 260 V, 9 A, 42 periodi, 2400-2500 giri al 1', sul cui asse son calettate due dinamo che possono funzionare insieme o separatamente, e danno corrente continua una a 140 V circa e l'altra a 40 V circa, della potenza la prima di Kw 1,47 e la seconda di Kw 0,5; le due batterie son costituite da accumulatori *Hensemberger* del tipo Bn 1, una (quella per la corrente di manovra) di 70 elementi, l'altra (quella per la corrente di controllo) di 20 elementi ed hanno ciascuna la capacità di 36 amper-ora alla scarica di 3,5 Amp. per 10 ore.

La corrente trifase di alimentazione per tale gruppo convertitore è fornita anche dalla Società Napoletana per Imprese Elettriche a 260 volts e, pel caso di mancanza di corrente, è prevista per Napoli Centrale, e così pure per Fuorigrotta, una linea sussidiaria a 260 volts, partente dalle rispettive sottostazioni di trasformazione della corrente per trazione.

A Montesanto l'apparato centrale è costituito soltanto da 5 leve per la manovra dei segnali, chè gli scambi delle comunicazioni fra i binari di corsa son manovrati con le ordinarie leve a terra.

c) Blocco automatico.

Per inibire ad un treno di avanzare in un dato tratto di linea quando questo sia occupato da un altro treno, vige il blocco automatico di cui questa sulla linea Napoli Pozzuoli è la prima applicazione fatta in Italia.

La linea, pertanto, è divisa in 5 tratti o sezioni, tanto nel senso da Napoli a Pozzuoli che in quello contrario, e precisamente nel modo che rilevasi dal seguente prospetto:

PEI TRENI PARI	PEI TRENI DISPARI
I dal segnale di partenza di Napoli	V dal segnale di partenza di Pozzuoli
al „ „ protez. Montesanto	al „ „ protez. Fuorigrotta
II dal „ „ „ „	IV dal „ „ partenza „
al „ „ partenza „	al „ „ protezione Chiaia
III dal „ „ „ „	III dal „ „ partenza „
al „ „ protezione Chiaia	al „ „ protez. Montesanto
IV dal „ „ partenza „	II dal „ „ „ „
al „ „ protez. Fuorigrotta	al „ „ partenza „
V dal „ „ partenza „	I dal „ „ „ „
al „ „ protez. Pozzuoli	al „ „ protez. di Napoli

Prossimamente, però, il blocco verrà esteso anche alle fermate di Piazza Cavour e Piazza Amedo, ed alla stazione di Bagnoli, per cui le sezioni verranno portate a dieci.

I segnali di protezione e partenza di Napoli, Chiaia, Fuorigrotta e Pozzuoli normalmente son disposti a via impedita e vengono messi a via libera a mezzo dell'apparato centrale quando nella sezione successiva (e cioè in quella comandata dal segnale) non trovasi alcun treno, ossia quando tal sezione non trovasi bloccata; essi si dispongono automaticamente a via impedita quando tale sezione viene occupata, ossia bloccata, da un treno e vi rimangono fino a quando questo non l'abbia liberata; soltanto allora i segnali potranno essere nuovamente disposti a via libera, sempre a mezzo dell'apparato centrale, ed un indicatore situato sul banco di manovra mostra un quadrante rosso o bianco a seconda che la sezione sia bloccata o libera.

Per tale motivo il blocco nelle suddette stazioni più che *automatico* è più esattamente, *semi-automatico.*

Nella fermata di Montesanto, invece, i segnali di protezione e partenza sono normalmente a via libera: essi si dispongono automaticamente a via impedita quando il treno passa nella sezione successiva e vi rimangono fino a quando questa non sia stata liberata, dopo di che, soltanto, essi si dispongono automaticamente a via libera: in detta fermata, pertanto, il blocco è completamente automatico.

Ciò avviene, però, quando la fermata stessa è disabilitata dal movimento, ossia quando funziona da fermata vera e propria; che' se, invece, fosse abilitata al movimento ossia funzionasse da stazione, allora anche i segnali di protezione e partenza di Montesanto funzionerebbero analogamente a quelli delle altre stazioni, potrebbero, cioè, essere disposti a via libera soltanto a mezzo dell'apparato centrale ed il blocco, quindi allora funzionerebbe anche per Montesanto in modo *semi-automatico.*

Evvi, pertanto, un apposito dispositivo elettrico a chiavi, a mezzo del quale si può adottare l'uno o l'altro sistema, e perchè il personale dei treni sappia se Montesanto funzioni da fermata o da stazione, e quindi possa regolarsi in conformità delle prescrizioni dettate dal Regolamento sulla Circolazione, alla luce rossa dei segnali di protezione e di partenza è accoppiata, come già innanzi si è detto, una piccola luce aranciata (satellite) la quale normalmente è spenta, ed è invece accesa nel caso che Montesanto funzioni da stazione.

È stato opportuno adottare tale duplice sistema perchè se la circolazione s'interrompesse nella galleria urbana sull'uno o sull'altro binario, si potrà subito provvedere a limitare l'interruzione al tratto Napoli Montesanto od al tratto Montesanto Chiaia (ed all'uopo Montesanto è stata fornita, come già si è accennato, di due comunicazioni semplici fra i binari di corsa pel passaggio dei treni dall'uno all'altro binario) 2°. perchè se non funzionasse il blocco automatico fra Napoli e Chiaia, e si dovesse per conseguenza regolare la circolazione dei treni col *giunto telefonico,* il distanziamento di questi potrà essere diminuito abilitando Montesanto alla trasmissione ed al ricevimento dei *giunti telefonici.*

Quando il blocco verrà esteso alle fermate di Piazza Cavour e Piazza Amedeo ed alla stazione di Bagnoli, esso sarà completamente automatico nelle prime due, e semi-automatico nella terza.

d) COMUNICAZIONI TELEFONICHE ED AVVISATORI.

Come si è detto, per garantire la circolazione dei treni è stato adottato il *blocco automatico.*

Ma ove questo venisse a mancare su tutta la linea, o su parte di essa, la circolazione verrebbe garantita a mezzo

del *giunto telefonico* sul doppio binario o del *consenso telefonico* in caso di servizio a semplice binario.

I fonogrammi di *giunto* o di *consenso* vengono scambiati fra le stazioni di Napoli - Montesanto - Chiaia - Fuorigrotta - Bagnoli (quando sarà attivata) e Pozzuoli a mezzo di *telefoni selettivi*.

Sono questi, com' è noto, degli apparati telefonici che permettono di chiamare un' altra stazione, od esserne chiamati, senza che le altre stazioni non interessate sentano la chiamata.

Ogni apparecchio è, all'uopo, munito di quattro pulsatori di chiamata, corrispondenti ciascuno ad una stazione, per modo che (col ricevitore attaccato al gancio) premendo uno dei pulsatori squilla, nel solo apparato della stazione con cui si vuol corrispondere, una suoneria che della chiamata avverte il personale della stazione stessa.

La corrispondenza fra le due stazioni avviene come con i telefoni ordinari.

Naturalmente i telefoni selettivi possono essere usati anche per corrispondenze ordinarie, e cioè non soltanto per movimento.

Lo schema delle comunicazioni telefoniche selettive esistente fra le diverse stazioni, è il seguente:

Napoli Cabina Movimento Metropolitana	0	0			
» piazzale della »		0			
Piazza Cavour (stazione superiore)		0			0
Motesanto (stazione sotterranea)		0	0		
Piazza Amedeo (stazione superiore)			0		0
Chiaia	0		0	0	0
Fuorigrotta	0			0	0
Bagnoli				0	
Pozzuoli	0			0	

Oltre alle suddette, vi sono però molte altre comunicazioni a mezzo di apparati telefonici ordinari fra tutti gli Uffici interessanti allo esercizio della Metropolitana; e ciasun fabbricato esterno delle fermate di Piazza Cavour, Montesanto e Piazza Amedeo comunica con la rispettiva fermata sotterranea pure a mezzo di telefoni ordinari, ubicati uno in corrispondenza di ciascun marciapiede.

Per avvisare le sottostazioni elettriche di Napoli e Fuorigrotta in caso di accidenti o guasti di qualsiasi natura, sono stati impiantati degli *Avvisatori* o *Segnali di allarme* in alcune nicchie che si trovano in galleria, a destra nel senso da Napoli verso Fuorigrotta, alle seguenti progressive:

Galleria urbana	Km. 0 + 690	a m. 690	da Napoli
	„ 2 + 147,29	„ 671	„ Piaz. Cavour
	„ 3 + 502,45	„ 718	„ Montesanto
	„ 5 + 212,25	„ 920	„ P. Amedeo
in Galler. Posillipo	„ 7 + 354,57	„ 1400	„ Chiaia

Inoltre due posti telefonici nella fermata di Bagnoli (progressiva 10 + 862,52) e nella casa cantoniera alla progressiva 11 + 752 (presso l'imbocco lato Napoli della galleria dei Campi Flegrei) in comunicazione con le stazioni di Fuorigrotta e Pozzuoli e con le sottostazioni elettriche di Fuorigrotta e Napoli servono per fare arrestare la marcia dei treni nel tratto Fuorigrotta Pozzuoli, o chieder soccorso, in caso di accidenti o guasti.

e) ILLUMINAZIONE.

L'energia per l'illuminazione di tutte le stazioni e fermate è fornita dalla Società Napoletana per Imprese Elettriche con corrente alternata a 150 volts. Il piazzale inferiore di Napoli è illuminato con 5 lampade da 1000 candele ciascuna, munite di speciale riflettore e sospese alla grande tettoia in asse al marciapiedi centrale; lungo i marciapiedi del piazzale stesso vi son poi numerose lampade da 200 candele.

La galleria urbana è illuminata a permanenza con lampade da 300 candele, 40 volts, situate sulle pareti alla distanza di 100 metri e sfalsate da una parte e dall' altra: le lampade sono in serie di 25 su circuiti a 1000 volts e sono munite di valvola di tensione che sostituisce al filamento, in caso che questo eventualmente si fulmini, una eguale resistenza.

Nelle fermate sotterranee di Piazza Cavour, Montesanto e Piazza Amedeo, nel cunicolo di quest' ultima che porta al fabbricato esterno, e nelle scale delle fermate stesse è stata impiantata un' illuminazione sussidiaria pel caso che venga a mancare la corrente della Società Napoletana: i circuiti delle lampade di riserva sono alimentati da appositi accumulatori.

MOVIMENTO.

I treni attualmente si seguono a distanza di 15 minuti fra Napoli e Fuorigrotta e di 30 minuti fra Fuorigrotta e Pozzuoli nelle ore di più intenso traffico, e rispettivamente di 30' e 60' nelle ore di minor traffico, con sospensione del servizio fra le ore 1 e 5.

Essi, quindi, sono di due tipi: quelli di Fuorigrotta, composti di due automotrici E 20 (una in testa ed una in coda) e di due carrozze intermedie; quelli per Pozzuoli, composti di una automotrice E 15 e di due o tre carrozze a seconda la minore o maggiore affluenza di viaggiatori.

Ben presto, però, la frequenza dei treni sarà notevolmente aumentata, specie nel tratto Napoli Centrale-Chiaia ove, nelle ore di maggior traffico, i treni si seguiranno alla distanza di minuti 7 $^{1}/_{2}$.

I posti sono soltanto di I e III classe.

Il trasporto dei viaggiatori si effettua solo in servizio interno sul tratto Napoli-Pozzuoli, sul quale per ora non si effettuano trasporti di bagagli.

In quanto al servizio merci, la sola stazione di Fuorigrotta è abilitata al servizio interno e cumulativo dei trasporti a P. V. a carro completo.

I servizi di manovra a Fuorigrotta ed i treni materiali fra Fuorigrotta, Pozzuoli ed oltre per il completamento della linea sono effettuati con locomotive a vapore; i treni merci fra Fuorigrotta e Napoli Centrale sono effettuati con due locomotori elettrici dei tipi sopra descritti.

ING. NICOLA ALLOCATI.

LA PALPITANTE QUISTIONE TELEFONICA

L' articolo da noi pubblicato in uno dei passati numeri " *I telefoni ed il capitale americano* „ ci ha procurato varie lettere di autorevoli persone incoraggianteci a perseverare nella quistione da noi sollevata; il nostro articolo è stato anche riprodotto nella stampa tecnica con parole di viva simpatia.

Queste manifestazioni di lusinghiero compiacimento ci obbligano oggi, che torniamo a trattare la quistione telefonica, a precisare il nostro punto di vista su questo annoso argomento, perchè da quello che scriviamo non dovessero essere dedotte eventuali deviazioni del nostro pensiero. *L' Elettricista*, per chi non lo sappia o lo abbia dimenticato (la guerra ha fatto dimenticare tante cose), nei suoi lunghi anni di vita si è occupato sempre e con particolare attenzione dei telefoni e coloro, che si sono interessati a questo genere di applicazioni elettriche, non possono aver dimenticato, tra le varie battaglie telefoniche sostenute, quella molto vivace da noi combattuta nel 1907 contro l'insano riscatto fatto dallo Stato delle reti telefoniche urbane esercitate da Società concessionarie.

Taluno potrebbe domandarsi che diavol mai fece *L' Elettricista* in quella occasione. Poichè il tempo e la guerra, come abbiamo detto, han fatto dimenticare tante cose, ricorderemo che la quistione da noi sollevata nel 1907 trovò dapprima larghissima eco nella stampa tecnica, passando di poi nella stampa politica con singolare accanimento.

Da una parte era schierata contro di noi la stampa ligia al Ministero e la stampa socialista; dall' altra parte si trovava la nostra redazione, che ribatteva i contrari argomenti negli stessi giornali ministeriali, e che era incoraggiata dal *Giornale d' Italia* che pubblicava i nostri articoli e le nostre interviste.

Le nostre precise e serene difese, l'azione vigorosa esercitata dal *Giornale d' Italia* fecero stare sul punto di veder ritirato il progetto di riscatto o di vederlo bocciato alla Camera se, all' ultimo momento, l' intervento della Banca Commerciale, che possedeva la maggior parte delle azioni, non avesse indotto il Governo a far tacere alcuni deputati inscritti a parlare contro, ed ai quali, nella redazione de *L' Elettricista*, erano stati preparati i discorsi che dovevano pronunziare.

Con questa razza di mezzi, tolta alla Camera una vera e fattiva opposizione, il riscatto dei Telefoni venne approvato, e fu commesso così quell' errore madornale che in tempo noi avevamo anatomizzato con ferma e sicura precisione.

Difatti il disegno di legge elaborato dal Ministero del tempo faceva prevedere questi rosei risultati, e cioè che collo stanziamento di 25 milioni, dopo 10 anni di esercizio statale, vale a dire alla fine dell' esercizio 1917-1918, il Tesoro sarebbe stato rimborsato dei 25 milioni anticipati, avrebbe per di più accantonato la bellezza di 31.742.731 lire di utili. Questi favolosi risultati dovevano avvenire pur pagando le reti riscattate ben 18 milioni, come infatti furono pagate, mentre dalle stime dei funzionari governativi risultava che tali reti valevano solamente 10 milioni.

L' Elettricista valendosi degli stessi allegati annessi al disegno di legge, calcolò invece:

1.° che alla fine del decennio non sarebbero stati restituiti i 25 milioni;

2.° che il Tesoro non avrebbe ricevuto i 31.742.731 di utili;

3.° che alla fine del decennio ci sarebbero stati circa 30 milioni di perdita.

La previsione che allora fece *L' Elettricista*, e che a quel tempo sembrò agli incompetenti fantastica, si venne totalmente a verificare.

Abbiamo voluto ricordare questo episodio della nostra vita giornalistica, per fissare chiaramente quello che noi abbiamo chiamato il nostro punto di vista e cioè che non abbiamo preconcetti nell' affidare i pubblici servizi all' industria privata, appartenendo noi anzi a quella scuola, secondo la quale, in un paese giovane come è il nostro, lo Stato non deve fare l' industriale. Ma se da un lato *L' Elettricista* ha questi convincimenti che, di conseguenza, si estendono all' industria telefonica, esso ha anche il dovere di sorvegliare la costituitasi mastodontica organizzazione industriale-bancaria, alla quale è ora affidato uno dei più importanti e delicati servizi pubblici. Per tale ragione, senza alcun preconcetto, con la consueta serenità, ma con occhio vigile, *L' Elettricista* registrerà la cronaca di quello che avviene su questo argomento, incominciando dal pubblicare alcuni dati e notizie che sono tolte dalla interessantissima Relazione fatta agli azionisti dal Consiglio di Amministrazione della S. I. P. (Società Idroelettrica Piemontese) per la parte riguardante la quistione telefonica.

" A lato dell' attività nel campo idroelettrico - dice ad un certo punto la detta Relazione - la quale è progredita secondo le linee di un programma *irresistibile* (?) perchè meditato sulla realtà esperimentale e progettato con fede nello incremento delle industrie regionali servite dalla nostra energia, è cresciuta l' attività nel campo delle industrie ausiliarie ed è sorta una attività che con l' industria idroelettrica ha specialissime armoniche interferenze: l' industria telefonica.

" Chiamato dalla fiducia del Governo Nazionale, il quale, frantumando irragionevoli tradizioni, affidava alle agili ed esperte forze industriali private il divenire dei Telefoni d' Italia, il nostro Gruppo non ha esitato — e non è stato il nostro l' ardimento degli audaci, ma l' ardimento dei coscienti — ad offrire all' industrializzazione dei telefoni statali i convenienti mezzi finanziari e tecnici *(capitali e materiali americani, n. d. r.)* creando la *Società telefonica interregionale Piemontese e Lombarda " Stipel „*, con 100 milioni di capitale, per l' esercizio della concessione della 1ª Zona Telefonica (Piemonte e Lombardia).

" Per tale nuova attività la S. I. P. si presenta oggi organismo mirabilmente saldo, perchè rigoglio di altre radici sovviene al tronco. La triplice azione industriale — quella delle aziende idroelettriche, quella delle aziende telefoniche e quella delle aziende sussidiarie — procede con armonia di mezzi per attingere l' unica mèta: l' ottima fortuna della nostra Società con il conseguente riflesso nelle fortune delle industrie delle nostre regioni *(Una Società ha infatti pagata una forte indennità ad una ditta nazionale per annullare un contratto e potersi così servire all' estero, n. d. r.)* per i migliori destini della Nazione „.

La Relazione passa, poi, ad elencare le imprese telefoniche controllate dalla S. I. P. ed accanto ai nomi di piccoli concessionari nel cui campo la S. I. P. accenna sempre più a... mietere, si fa il notissimo nome della S. T. I. P. E. L. e si dà, quindi, l' annunzio ufficiale che anche la T. I. M. O. (terza zona) è ormai passata — come noi avvertivamo in uno degli scorsi nostri fascicoli — in dominio al grande Trust piemontese. Non solo. Ma si rileva che la S. E. T. (quinta zona) ha ceduto alla S. I. P. una

quota di partecipazione che è di maggioranza, vale a dire che, praticamente, anche la S. E. T. è entrata nel Trust.

Ma non basta; ascoltate:

La *S. I. P.* controlla anche la S. I. E. T. *(Società Industrie Elettrotelefoniche)* con Sede in Torino; controlla la *Società Telefonica Cisalpina* con sede in Bergamo; controlla la *Società Bergamasca Telefoni Privati,* con sede in Bergamo; controlla la *Società Anonima Telefoni Interni Speciali Piemonte* con sede in Torino; controlla la *Società Esercizio Telefoni Autostrade* con sede in Milano (S. E. T. A.); controlla la *Società Elenchi Abbonati al Telefono* (S. E. A. T.); controlla la *Società Adriatica Telefoni* con sede in Rimini; controlla la notissima *Società Ing. V. Tedeschi & C.* con sede in Torino, e controlla infine la *Società Elettrotermofonica Italiana* anch' essa con sede in Torino.

Che cosa volete di più?

Ebbene, dice ad un certo punto la Relazione « nel campo telefonico, la *Stipel* esaurite le laboriose pratiche finanziarie ed amministrative della investitura della concessione, ha vigorosamente affrontata la soluzione dei maggiori e più impellenti problemi.

" Nei rapporti con lo Stato, essa, dopo avere costituito adeguati organi di collegamanto permanente con il Ministero delle Comunicazioni, ha discusso e concretato con gli Uffici Statali competenti tutta una serie di provvidenze di ordine finanziario e tecnico, che attorno alle disposizioni fondamentali della " magna charta „ della concessione, costituiscono una razionale ed esauriente regolamentazione della pratica telefonica, la quale ogni giorno più va industrializzandosi nel senso che i canoni tecnici ed economici presiedenti la legge della concessione sono con moto incessante valorizzati nei risultati pratici, rinnegando le pastoie della tradizione.

" Impulso e reggimento per quest' opera che, con parola significativa, chiamiamo industrializzazione pratica della attività telefonica, ci sono dati dal Ministero delle Comunicazioni dove si usa congiungere, alla severa tutela degli interessi dello Stato, visuali e concezioni improntate a quella modernità, ardimento e celerità di azione che sono proprie dell' industria privata.

" Nei rapporti interni la *Stipel* ha affrontato e risolto rapidamente il problema della costituzione e trasformazione dei Servizi ed il problema del personale, a cui è stato dato, di concerto con le competenti Organizzazioni Sindacali, un Regolamento organico accolto con soddisfazione.

" Nei rapporti con le Società Concessionarie delle altre Zone Telefoniche, già collegate attraverso l' Ufficio di Rappresentanza romano, la S. T. I. P. E. L. ha promossa la costituzione dell' Associazione Nazionale fra Esercenti Zone Telefoniche, organizzazione con scopi economici-politici-sindacali, aderente alla Confederazione dell' Industria e riconosciuta dal Ministero delle Comunicazioni.

" Nei rapporti del Servizio telefonico la *Stipel* non ha indugiato in posizione di attesa. Lanciato il ponte di collegamento culturale con le Nazioni, che sono all' avanguardia nell' esercizio dell' industria telefonica (i funzionari tecnici ed amministrativi della *Stipel* sono periodicamente in missione all' estero per l' osservazione dei risultati raggiunti), noi abbiamo voluto che immediatamente gli utenti ci sentissero ardenti seminatori dell' ottimo dimane.

" In tutto il territorio servito dalla *Stipel* e specialmente a Milano, a Torino e nelle zone industri dell' Alta Lombardia, attendono i nostri tecnici alle opere di costruzione e di ricostruzione delle Centrali e Reti telefoniche. È espressione del nostro programma la previsione di una spesa per opere nuove e per opere di rifacimento, di oltre lire 200.000.000, da erogarsi entro il 1930, ed è riconoscimento l' elogio rivoltoci dal Ministero delle Comunicazioni, al quale è nota la trama tecnica della *Stipel.*

" Nei rapporti con i concessionari di piccole reti continua la nostra opera — segnalataci dallo Stato come un dovere — di graduale assorbimento „.

Come chiaramente ed ufficialmente si rileva da queste note, il **Trust nazionale telefonico** è, ormai, un fatto in via di rapido consolidamento.

Tre delle cinque zone date in concessione appartengono già al Trust; l' assorbimento completo dei piccoli concessionari è messo in programma, con la piena approvazione, dicesi, del Governo; un'*Associazione Nazionale fra Esercenti Zone Telefoniche* è già in funzione.

Ciò significa che i criteri basiliari della Riforma voluta dal Governo nel campo telefonico, sanciti in esplicite disposizioni di legge, sono state e saranno sempre più vulnerati con la tacita sanzione del Governo stesso.

Ma avverrà davvero tutto questo?

Ebbene, malgrado i fatti indiscutibilmente avvenuti, malgrado le dichiarazioni contenute nella Relazione della Società Idroelettrica Piemontese, noi abbiamo ancora una fede, quella cioè che, sotto il Governo di Benito Mussolini, non si calpestino le leggi, come talvolta potè avvenire sotto i governi passati.

E noi, sicuri di rendere un servizio al regime, staremo all' erta.

FONDAZIONE "CARLO ESTERLE"

PREMIO "CARLO ESTERLE"

Ad onorare la memoria del Senatore Ing. Carlo Esterle e coi fondi raccolti dal Comitato costituitosi in Milano alla sua morte, è istituito presso la Fondazione Carlo Esterle un " *Premio Triennale Carlo Esterle* „ consistente in una somma di denaro non superiore a L. 100.000 (Centomila) e destinato all' italiano o agli italiani che, durante il triennio, si siano dimostrati più benemeriti del progresso scientifico o pratico nel campo dell' elettricità e delle sue applicazioni in Italia.

Il premio può anche essere assegnato ad Enti morali, Scuole, Laboratori Tecnico-Scientifici; Istituti di alta cultura, Società Commerciali, Comitati ed Associazioni.

Coloro che intendono concorrere al premio devono far pervenire la loro domanda entro il *31 dicembre 1926* al Consiglio Direttivo della Fondazione Carlo Esterle (presso la R. Scuola Ingegneria in Milano) corredandola di tutti gli scritti e documenti necessari ad illustrarla, ciascuno in sette esemplari.

La Commissione per l' assegnazione del premio è composta di sette membri, designati uno per ciascuno dai seguenti enti, e per essi dai relativi Consigli Direttivi:

R. Scuola d' Ingegneria di Milano; R. Politecnico di Torino; R. Scuola di Applicazione degli Ingegneri di Roma; Associazione Elettrotecnica Italiana; Associazione Esercenti Imprese Elettriche con sede in Roma; Fondazione Carlo Esterle; Società Generale Italiana Edison di Elettricità di Milano.

La Commissione elegge tra i propri membri un Presidente ed un Segretario relatore; essa delibera a maggioranza di voti. La Commissione è investita delle più ampie facoltà per adempiere al mandato affidatole. Essa può non assegnare il premio, od anche assegnare una parte soltanto della somma di Lire Centomila, o dividere tale somma tra più concorrenti.

In ogni caso per l' assegnazione del premio integrale di L. 100.000 (Centomila) occorre il voto unanime di sette Commissari; per l' assegnazione del premio ridotto occorre il voto favorevole di almeno quattro Commissari, ma ogni voto contrario, come ogni astensione, importa la diminuzione di L. 10,000 (diecimila).

DALLA STAMPA ESTERA

Il frenamento a ricupero nella trazione elettrica a corrente continua

Il frenamento meccanico dei treni è di una applicazione particolarmente delicata allorchè esso viene impiegato su delle linee il cui profilo comporta delle lunghe pendenze a forte declivio.

La trazione elettrica permette, grazie alla reversibilità dei motori, di utilizzare l'aderenza della locomotiva onde sviluppare in modo continuo degli sforzi di ritenzione importanti, eliminando l'inconveniente del frenaggio meccanico.

L'energia elettrica sviluppata nel funzionamento in generatrici dei motori di un treno, può essere dissipata in resistenze appropriate poste nella locomotiva oppure può essere rinviata alla linea ed utilizzata in altri punti della linea. Si ha così il frenaggio a ricupero (1).

Questo presenta i medesimi vantaggi del frenaggio reostatico e cioè:

1.º) Riduzione dell'usura e della manutenzione degli zoccoli e della timoneria dei freni, dei cerchioni e della via ferrata.

2.º) Maggiore sicurezza nella discesa delle lunghe pendenze, eliminando il riscaldamento dei cerchioni.

3.º) Più grande comodità dei viaggiatori essendo soppresso lo stridio degli zoccoli contro le ruote.

4.º) Diminuzione delle reazioni sugli agganciamenti.

5.º) Aumento della velocità media dei treni nelle pendenze.

Si noti poi che coi consueti freni ad aria compressa in uso nelle ferrovie, lo sforzo di ritenzione producente il frenamento non può essere sempre mantenuto costante e che anche col perfezionatissimo freno automatico Westinghouse, il frenaggio di ogni vettura essendo assicurato mercè l'intervento di un serbatoio ausiliario entro il quale è necessario ristabilire di tempo in tempo una certa pressione, si avranno, subordinatamente a ciò, delle variazioni di velocità, a meno che non si impieghi, in soprappiù, un freno moderabile ad azione diretta, atto a uniformizzare la velocità del convoglio nelle discese.

Al contrario il frenaggio a ricupero permette, grazie alla costanza dello sforzo di ritenuta che esso procura, di mantenere il treno ad una velocità assai prossima a quel limite.

Questa velocità d'altronde, è per una determinata pendenza, più elevata nel caso del frenaggio elettrico che in quello del frenaggio meccanico impiegato da solo, data la disponibilità che si ha nel primo caso dei freni ad aria usati a titolo sussidiario nelle condizioni di emergenza. Questi freni ad aria si presume in ogni caso siano nelle condizioni di assicurare il frenaggio col loro massimo di efficacia, tanto dal punto di vista della riserva di aria disponibile, quanto da quello del buono stato degli zoccoli.

Il frenaggio a ricupero non sostituirà perciò mai interamente il frenaggio ad aria, bensì ne aumenterà l'efficacia e la consistenza di questi due modi di frenaggio indipendenti, capaci ciascuno per proprio conto di rendere sicura la discesa dei convogli: ciò costituisce il miglior argomento in favore dell'adozione dei freni elettrici.

La velocità del treno è allora limitata solo dalle condizioni imposte nei riguardi della via, senza tuttavia poter superare in ogni caso il valore per il quale l'applicazione dei freni ad aria non presenterebbe più il coefficiente di sicurezza indispensabile.

La possibilità di aumentare la velocità commerciale permetterà una migliore utilizzazione della via e del materiale rotabile. E' ammesso infatti che due soluzioni si offrono ad una rete di trazione a vapore allorchè la capacità delle sue vie diviene insufficiente: o aumentare il numero delle vie od elettrificare.

Oltre a questi vantaggi, il ricupero di energia permette una economia nel consumo di corrente, economia che è di circa del 15 per cento del consumo totale per linee a profilo accidentato, elettrificate con corrente continua.

Si può rimproverare al frenaggio a ricupero il fatto che esso complica l'equipaggiamento e che aumenta, in una certa misura il peso della locomotiva. La manutenzione e le possibilità di avaria si trovano, è vero, aumentate, ma queste obbiezioni cadono quando si prenda in considerazione da un canto l'economia di peso risultante dalla soppressione delle resistenze del frenaggio reostatico e, d'altro canto, il fatto che una avaria all'equipaggiamento di ricupero propriamente detto non deve compromettere in nulla la marcia in trazione.

E' evidente però che non si può fare del frenaggio per ricupero che nella misura secondo la quale la rete è capace di assorbire l'energia così generata. Ciò esclude, naturalmente, l'impiego di macchine irreversibili, quali dei raddrizzatori a vapore di mercurio o delle generatrici condotte da motori termici od idraulici, alimentanti direttamente la linea di trazione; perciò le sottostazioni (macchinario ed equipaggiamento) dovranno permettere questo rinvio di energia alla rete. Ciò accade se le generatrici a corrente continua funzioneranno da motori ed i motori a corrente alternata (sincroni ad asincroni) che trascinano le dinamo, assumeranno le veci d'alternatori.

Questo cambiamento di funzioni dovrà essere suscettibile di effettuazione automatica e di ripetersi tanto spesso quanto è necessario.

Nel caso poi in cui la rete non potesse assorbire tutta l'energia così generata si dovrebbero prevedere nelle centrali delle resistenze di carica entro le quali detta energia possa venire dissipata.

A titolo di esempio per quanto riguarda l'ordine di grandezza, un treno del peso di 700 tonnellate marciante a 50 chilometri all'ora su di una pendenza dell'uno e mezzo per cento, rinvia alla linea circa 1500 kilowatt, energia che altrimenti dovrebbe essere dissipata sotto forma di calore.

Tale cifra mette in evidenza l'importanza del ricupero e per tale ragione questo procedimento è oggi abbastanza applicato, costituendo, indirettamente, un argomento molto valido in favore sopratutto della elettrificazione delle linee di montagna a grande traffico.

Esso contribuirà perciò senza dubbio ad attuare la tanto desiderata estensione dell'utilizzazione delle nostre risorse nazionali in fatto di energia idraulica mercè un sempre crescente sviluppo della linea ferroviaria a trazione elettrica.

E. G.

(1) Konn. Rapporto presentato al Congresso delle Società Francese degli Elettricisti a Grenoble.

Le velocità possibili della materia

Poichè i fenomeni corpuscolari ci hanno messi in presenza di proiettili atomici rapidissimi, non appare fuor di luogo (1) abbracciare con un colpo d'occhio l'insieme di tutte le velocità possibili delle materie osservate tanto sulla terra che nel campo astronomico.

Fra le velocità più grandi direttamente percettibili dai nostri sensi, citeremo quelle dell'aeroplano, suscettibile di coprire un sesto di chilometro per secondo e quella di un proiettile di cannone che può raggiungere un chilometro per secondo.

Le macchine centrifugatrici posseggono delle velocità periferiche che si avvicinano a quest'ultima cifra e rientrano nelle velocità di quest'ordine anche i movimenti delle molecole gassose animate, come è noto, da una agitazione incessante. Alla temperatura di zero gradi centigradi, la velocità media di una molecola di idrogeno ammonta ad 1,84 chilometri per secondo aumenta come la radice quadrata della temperatura assoluta, divenendo perciò cinque o sei volte più grande in un arco ad idrogeno.

L'Autore esamina infine il regime di libera caduta di un corpo sulla terra nel caso di assenza dell'atmosfera; arrivando sulla superficie della terra medesima da un'altezza di venti chilometri, la velocità del corpo sarebbe di 0,6 chilometri per secondo mentre essa raggiungerebbe gli undici chilometri e mezzo se il punto di partenza fosse all'infinito, agendo solo l'attrazione della terra.

Questa ultima velocità diverrebbe pari a seicento chilometri al secondo se il sole si sostituisse alla terra ed in questo caso, se l'energia che varia come il quadrato della velocità, si convertisse in calore per intiero, non solo il corpo si dissocierebbe completamente in atomi, ma la sua temperatura si eleverebbe di parecchi milioni di gradi, ammesso che il calore specifico del corpo fosse uguale ad uno. Si può immaginare con questo quale sia il risultato del processo della collisione di due soli, circostanze di cui gli astronomi ammettono l'eventualità nel corso del tempo.

Nei laboratori, i tubi a vuoto permettono la realizzazione di velocità considerevoli: gli elettroni la cui massa non è che di $9{,}00 \times 10^{-28}$ grammi circa e che costituiscono i raggi catodici, sono ivi sottoposti all'accelerazione del campo elettrostatico stabilito fra gli elettrodi sotto una tensione di mille volt, un elettrone si muove in ragione di 5950 chilometri per secondo e la velocità fintantochè permane sufficientemente ridotta

(1) Da una recente conferenza del Rutherford.

varia come la radice quadrata dell' energia dovuta alla caduta, mentre quando la velocità si avvicina a quella della luce l'aumento della massa entra in giuoco, conformemente alla teoria della relatività.

Oltre agli elettroni il tubo a scarica contiene ancora delle particelle cariche positivamente che viaggiano in senso inverso e costituiscono raggi positivi. Ad energia uguale queste particelle sono più lente dell' elettrone, in ragione della loro massa più grande. Per i raggi positivi dell' idrogeno, una velocità di 1400 chilometri per secondo esige 10000 volt tra i poli, mentre che per l' elettrone basterebbero 5.5 Volt.

Sotto questa medesima differenza di potenziale di diecimila Volt, l'atomo di mercurio semplicemente caricato, all' incirca 200 volte più pesante di quello dell' idrogeno, si sposterebbe in ragione di cento chilometri per secondo, velocità che assumerebbe l'elettrone sotto 0.4 volt.

L'energia acquisita sola funzione del voltaggio e della carica portata è la stessa per tutti gli atomi semplicemente caricati.

E' l' irraggiamento dei corpi radioattivi che fornisce i proiettili atomici fin qui riconosciuti come i più energici. In alcuni casi gli elettroni costituenti i raggi β hanno delle velocità che corrispondono a delle cadute di tensione di tre milioni di volt, mentre che non si sorpassa che eccezionalmente alcune centinaia di migliaia nella pratica corrente dei laboratori.

Le particelle α, nuclei di elio la cui velocità di emissione è in taluni casi di ventimila chilometri al secondo sono dotati di energia che è maggiore ancora di quella delle particelle β.

Sotto questo punto di vista, le particelle α del radio *C* sono equivalenti ad un elettrone cadente sotto 7600000 volt e quelle del torio *C* ad un elettrone cadente sotto una tensione ancora più rilevante.

E' per mezzo appunto di questi proiettili la cui energia eccede di molto quella degli elettroni e delle particelle positive dei tubi a vuoto che l' Autore è riuscito alla dislocazione di un certo numero di nuclei leggeri, compiendo in tal modo una vera disintegrazione artificiale degli elementi.

Nel mondo nuovo in cui la considerazione dei proiettili atomici ci fa penetrare, sarà data occasione di controllare in quale misura si potranno continuare ad applicare le leggi usuali della meccanica alle formidabili velocità dei corpi in giuoco ed ai loro urti, le dimensioni di questi corpi essendo d'altronde di un ordine di grandezza considerevolmente al disotto di quella della esperienza comune.

E. G.

Le Officine Giampiero Clerici & C.

alla Fiera di Milano

Quest' anno, alla Fiera Campionaria di Milano, vi era esposto quanto di più e di meglio poteva interessare l'elettrotecnica nelle sue vaste applicazioni industriali, tanto erano largamente rappresentate le principali Case italiane costruttrici di macchinario e materiale elettrico.

Soffermandoci agli *stands* delle Officine Clerici, abbiamo notato che, oltre ai macchinari di uso comune, vi erano esposte novità tecniche degne di essere particolarmente menzionate, sia nel ramo elettromotori come nel ramo trasformatori.

Notammo un motore asincrono trifase auto-compensato ($\cos \varphi = 1$) in base al brevetto Sartori. Trattasi di un comune motore trifase asincrono, ove però l'alimentazione si fa nel rotore mediante tre anelli, le cui spazzole rimangono quindi sempre funzionanti, e nel quale l'avvolgimento nello statore funziona da avvolgimento indotto. L'avvolgimento compensatore fa capo ad un collettore su cui poggiano tre spazzole fisse, ed è collocato nelle stesse cave del rotore. L'avvolgimento dello statore ha i suoi capi liberi, di cui tre sono collegati permanentemente alle tre spazzole dell' avvolgimento compensatore, mentre gli altri tre terminano ad un comune reostato di avviamento.

Vi era anche un motore bakelizzato per funzionamento in luoghi umidi, un motore con reostato addossato, tipo speciale per *rings*, ed altro tipo di motore con avviatore a correnti parassite. Siffatto avviatore, montato sulla parte rotante della macchina, per cui vengono eliminati anelli a spazzole e il dispositivo di sollevamento spazzole e chiusura di corto circuito, è fondato sul principio per il quale un dispositivo atto a consentire una dissipazione di energia proporzionale allo scorrimento, od, in altre parole, alla frequenza delle correnti rotoriche, può costituire un avviatore automatico. Il fenomeno dissipatore, che si realizza nell'avviatore, è precisamente quello delle correnti parassitarie di Foucault.

Rimarchevole era poi l'impianto di un trasformatore monofase con banco di manovra per prove dielettriche degli olii, la cui caratteristica era costituita da un nuovo tipo di regolatore a doppia reattanza il quale, sia per il minor costo in confronto ad un comune regolatore ad induzione, pur presentandone gli stessi vantaggi, sia per la più semplice costruzione, consente una regolazione graduale continua della tensione, senza salti, senza dissipazione di energia e senza deformazione della curva delle tensioni.

Da segnalarsi infine un trasformatore trifase di serie con commutatore manovrabile a vuoto, e due tipi di motori normali rispettivamente accoppiati ad una pompa centrifuga e ad un depuratore d'olio Laval.

Era quindi assai degnamente rappresentata l'industria italiana, e ne va data lode alla Ditta Clerici che, con costante sacrificio di lavoro e di spese, ha saputo così brillantemente affermarsi in questo vasto campo delle costruzioni elettrotecniche.

CIP.

LIBERA DISCUSSIONE CONTRO LA BENZINA

È oramai circa un anno che l' Elettricista *si occupa del problema dei carburanti e della politica italiana su questo importante argomento.*

Che siasi raggiunto completamente lo scopo desiderato sarebbe un errore a volerlo affermare: bisogna però riconoscere che il Governo ha già posta la propria attenzione su questo importantissimo problema e, con provvedimenti già adottati, tende a risolverlo.

Ciò premesso, diamo volentieri posto nelle nostre colonne allo scritto del prof. Alliata, che vorrebbe da parte del Governo un' azione più sollecita e forte per liberare il nostro paese dalla soggezione straniera dei carburanti.

Opportuna e « santa » la battaglia dell' *Elettricista* contro la benzina! Le cifre recentemente citate dall' on. Mussolini a questo riguardo sono quanto mai istruttive.

E' da notarsi - sopratutto - che qui siamo in un campo in cui l' importazione interessa un genere che se è, in parte, di pubblica necessità, in parte serve per puro lusso ed il suo uso rientra in quella classe di « sperperi » che in questi gravi momenti della economia nazionale debbono essere severamente impediti (avrei voluto dire « fascisticamente » se io mi fossi ormai convinto, e ciò non è, che il Fascismo sa usare anche contro le classi abbienti e politicamente sue amiche quella *maniera forte* che seppe usare con altri). Sta in fatto che *rivoli d' oro* autentico - oro che l' Italia... non possiede - vanno di continuo all' Estero per consentire a troppe signore, inutili gite in automobile e per dar modo a troppi motociclisti d' imperversare sulle pubbliche strade con grave danno anche dell' igiene. Io mi permetto di trovare che, in questi tempi, dovrebbe essere vietato, o limitato, sia pure transitoriamente, l' impiego di automobili oltrepassanti una certa potenza, l' impiego di automobili per gite di puro divertimento, l' impiego di motocicli e simili per puro sport, l' impiego di motoscafi, eccetera; dovrebbero essere proibiti tutti i famosi " circuiti „ che ad altro non servono se non ad ammazzare campioni, mentre, convogliando da ogni parte migliaia di vetture cariche di curiosi, danno luogo a rilevante consumo di combustibile.

Venendo alle miscele ed ai " carburanti „ e surrogati, in genere, della benzina, io mi domando, perchè tra il dilagare di tante e così varie proposte che lasciano i tecnici ed il pubblico in uno stato di continua perplessità, l' on. Belluzzo non prenda l' iniziativa di uno studio *a fondo* della questione del surrogato ideale, quale si presenti razionale e vantaggioso pel nostro Paese, in modo da poter in-

durre la nostra finanza e la nostra industria a dedicarsi con larghezza di mezzi alla sua produzione.

Voglio, infine, accennare ad un punto per me importantissimo nella questione del rifornimento della benzina. Questa costa cara perchè è in mano ai due noti *Trusts*. Ma contro di essi si erge un concorrente ormai temibile! la Russia. Tale concorrenza potrebbe essere sfruttata dal nostro Paese in modo assai vantaggioso qualora l' Italia guardasse alla Russia, con senso pratico, come al Paese che può essere domani il maggior nostro fornitore di combustibile liquido.

Guardare alla Russia con " occhio economico „ e, naturalmente, anche con " occhio politico „ giacchè le due cose sono, oggi, inscindibili.

Gli attenti osservatori – e quelli della mia tendenza, con vivo compiacimento – si sono ormai accorti che il Governo Fascista sta, da qualche tempo, ordendo le trame di una politica economica che se non è anteinglese, è certamente volta a liberare l' Italia dalla vecchia sudditanza economica (e quindi politica) della declinante Albione.

Gli accordi e le intese – tacite o scritte – con la Rumenia per il petrolio ed il grano, con la Polonia per il carbone, con l' Ungheria per il grano, dimostrano che si vogliono assicurare all' Italia i rifornimenti " per via di Terra „ e rifiutando i mercati e i mezzi brittannici. E ciò è bene!

Ma non bisogna dimenticare che a queste giuste direttive, la Russia può dare un apporto cospicuo e basiliare! Riferendomi ai combustibili liquidi, non mi consta che questo problema sia stato finora considerato dal nostro Governo e dalle nostre classi finanziarie con la dovuta attenzione e largo spirito di iniziativa, non disgiunto dal necessario accorgimento politico (1).

Insomma, per la benzina c'è molto da fare, se si vuole, e quindi l' *Elettricista* farà molto bene a... battere il chiodo.

PROF. ALBERTO ALLIATA.

Approviamo quello che scrive il prof. Alliata che i traffici con la Russia debbono essere intensificati, ma devesi pur riconoscere che il nostro Governo si è già messo su questa direttiva. Abbiamo infatti notizie ufficiose le quali segnalano il crescente sviluppo dei rapporti petroliferi italo-russi. Tanto vero che nei mesi di questo esercizio la Russia dei Sovieti ha esportato in Italia 280,692 tonnellate di prodotti di nafta, corrispondenti al 28,4 per cento dell' intera esportazione russa di nafta. L' Italia prende così il primo posto, che era tenuto l' anno scorso dall' Inghilterra, fra i paesi importatori dei prodotti di nafta sovietici. Seguono l' Inghilterra, con un tonnellaggio alquanto inferiore, la Francia e la Germania. Nelle esportazioni russe in Italia prevale il mazut, con 194,300 tonnellate; segue la nafta greggia con 36,800 tonn.

L' importazione dalla Russia non si è limitata ai combustibili liquidi, ma è stata estesa anche ai combustibili solidi, tantochè nei primi sei mesi di questo esercizio, secondo i dati del Commissariato del Commercio, la Russia ha esportato in Italia 35.756 tonn. di carbon fossile e di antracite per un valore complessivo di 416 mila rubli. *n. d. r.*

Informazioni

L' attività dei laboratori universitari

In seguito ad iniziativa del Capo del Governo, il Ministero della Pubblica Istruzione ha compiuto un' indagine sull' attività dei laboratori di fisica, chimica, meccanica, metallurgia ed elettrotecnica delle Università e degli Istituti Superiori, nell'intendimento di dare il maggiore impulso all' attività scientifica dei laboratori stessi e di eccitare, con opportune provvidenze, l'opera loro ai fini della scienza e specialmente delle economie della Nazione.

Le risposte delle Università e degli Istituti Superiori sono già pervenute, e il Ministro della Pubblica Istruzione, d'accordo col Capo del Governo, ha deliberato di nominare una Commissione, la quale avrà incarico di accertare, in base alle notizie fornite, l' attività di tutti i laboratori e gabinetti scientifici e di prendere conoscenza dell' indirizzo da ciascuno di essi seguito, al fine di portare un coordinamento in questo ramo d'attività che interessa supremamente, non soltanto la scienza in genere, ma anche la vita economica del Paese.

La Commissione, che sarà presieduta dal Ministro Fedele, verrà composta dell'on. Belluzzo Ministro dell'Economia nazionale, del sen. Antonio Garbasso professore di fisica nella Regia Università di Firenze, dell'on. Alberto Blanc deputato al Parlamento, del prof. Felice Garelli direttore della R. Scuola d' Ingegneria di Torino, e del prof. Nicola Parravano docente in chimica generale nella R. Università di Roma.

L' AZIENDA ELETTRICA MILANESE
PASSA ALLA EDISON?

Si dà la notizia con una certa insistenza che il Comune di Milano sia intenzionato di vendere la propria azienda elettrica, ciò che viene a minare ancora di più di quello che lo sia, l' istituto delle municipalizzazioni.

Veramente la cessione dell' Azienda elettrica aveva formato in ripetute occasioni oggetto di studio e anche di trattative da parte dell' Amministrazione comunale ma poi l' idea era stata scartata per considerazioni di carattere politico e sociale ed era prevalsa quella di contrarre un prestito di 400 milioni per finanziare il programma della grande Milano. Le difficili condizioni del mercato del danaro hanno reso pressochè impossibile in questo momento la conclusione del mutuo di 400 milioni, epperò è stato pensato che fosse più opportuno cedere l' Azienda elettrica appunto per finanziare le opere pubbliche di Milano. Si calcola approsimativamente che la cessione avverrebbe per un totale di 290 milioni di lire, cioè più di quanto occorre per il finanziamento famoso. Infatti il prestito previsto era di 400 milioni, ma nel fabbisogno figuravano 160 milioni per l' Azienda elettrica che non ci sarebbero più. Il fabbisogno verrebbe così ridotto a 240 milioni. Il Comune avrebbe il diritto di cointeressenza e di controllo. La Società avrebbe la durata di 40 anni. Il Comune potrebbe riscattare gli impianti di anno in anno a partire dal ventesimo anno. Alla fine del quarantesimo anno, tutti gl' impianti della Società diverrebbero di proprietà del Comune.

UNA MEDAGLIA D' ORO
alla Società Forze Idrauliche Appennino Centrale

La Camera di Commercio di Firenze ha conferito alle Soc. Forze Idrauliche Appennino Centrale una bellissima medaglia d' oro quale attestato di alta benemerenza per il contributo da esse dato al notevole sviluppo industriale di Pistoia e del vasto Circondario con i suoi molteplici ed importanti impianti elettrici.

L' incremento avuto da questa Società si deduce dalle cifre seguenti. Nel 1912 essa fornì a 540 HP installati 980.000 KWO, aveva 2300 lampade installate a 300 utenti, mentre nel 1924 a 4100 HP installati 5.300.000 KWO, aveva 97.000 lampadine istallate a 12700 utenti.

Ma il merito principale della Società Forze Idrauliche è stato premimentemente quello di aver fornito l' energia elettrica, durante la guerra, a buon mercato, così che diversi Stabilimenti Industriali del Nord, minacciati dalla guerra, poterono utilmente trasferirsi a Pistoia per la continuazione della propria industria. Alcuni di essi vi si acclimatarono e rimasero, dando a Pistoia ed al suo Circonda-

rio, ove l' artigianato ebbe una tradizione, quel ritmo industriale che si meritava.

Il merito di questa rinnovata vita industriale si deve alla attività ed alla costanza dell' ing. Giovacchino Banti, nome noto ai nostri lettori per le sue apprezzate pubblicazioni.

UNDICI BORSE DI STUDIO
della Fondazione Marco Besso

È stato aperto in Roma il concorso a undici borse di studio, delle quali una per studi di perfezionamento all'estero, dell' importo da stabilirsi all'atto dell'assegnazione, e due di lire seimila ciascuna per studi di perfezionamento in elettrotecnica od agronomia da farsi in Italia, destinato a giovani laureati nelle Università o nelle Scuole Superiori; ed otto di lire duemila ciascuna, delle quali: quattro per studenti di Università e d'Istituti Superiori, e quattro per studenti di Scuole Medie Superiori. Le domande dovranno essere presentate alla Segreteria della Fondazione in Roma, corso Vittorio Emanuele, 31, non più tardi del 30 settembre.

CAVI TELEFONICI E TELEGRAFICI

La Direzione generale dei telegrafi e dei telefoni comunica le notizie relative alle iniziative prese dal Governo per la costruzione di una grande rete telefonica, in cavi sotterranei, collegante fra loro i principali centri della penisola. Si hanno ora in proposito i seguenti particolari:

Le tratte da posare, nel primo quinquennio costituiscono una estensione del cavo già esistente nel triangolo Torino-Milano-Genova, estensione da effettuarsi, da un lato (oltre Milano) verso il confine svizzero, e dall'altro (oltre Casteggio) per Bologna e Firenze, sino a Roma e a Napoli, con diramazione verso Bologna, Venezia e Trieste.

Il cavo, oltre che a centri direttamente interessati dal percorso, offrirà anche a quelli che ne restano esclusi la possibilità di comunicazioni rapide e sicure a grande distanza in quanto che la rete sotterranea sarà integrata dalla posa di nuovi circuiti aerei in bronzo di millimetri 3, i quali, assieme a quelli esistenti, permetteranno il diretto collegamento delle tratte in cavo con i capoluoghi delle regioni più lontane, compresa la Sicilia.

Verranno così posati nuovi circuiti fra Perugia e Ancona, fra Firenze e Livorno, fra Bologna e Trento, fra Napoli, Foggia, Bari, Potenza, la Calabria e la Sicilia.

La rete così costituita avrà preminentemente carattere interregionale.

In un secondo tempo, col raggiungimento della frontiera svizzera da un lato e di quella austriaca dall'altro, sarà possibile inserire la rete italiana in quella europea, anche essa in corso di notevoli sviluppi, con incalcolabili benefici di ordine morale, politico ed economico. Si potranno pertanto realizzare comunicazioni internazionali, per la via del Sempione, con la Svizzera romancia (Ginevra e Losanna); per la via del Gottardo, con la Svizzera, il nord della Francia (Parigi), l' Inghilterra (Londra), i Paesi Bassi, (Bruxelles, Amsterdam), la Germania e la Ceco-Slovacchia; per la via di Tarvisio, con l'Austria (Vienna), la Ceco-Slovacchia e la Polonia.

Il progetto è stato studiato secondo i più progrediti sistemi della tecnica moderna. La potenzialità delle varie tratte sarà tale da far fronte alle più larghe previsioni di traffico e consentirà di utilizzare una parte dei circuiti anche per il servizio telegrafico. Il primo gruppo di tratte è stato aggiudicato alla Società Italiana Reti Telefoniche Internazionale, la stessa che già provvide alla posa del cavo sotterraneo Torino-Milano-Genova. La prima tratta da costruire sarà la Roma-Napoli e per obbligo di contratto dovrà essere terminata entro 30 mesi. Le altre saranno costrutte successivamente e tutte dovranno essere attivate entro il periodo prestabilito di cinque anni.

Riguardo poi a quanto concerne i cavi telegrafici si informa che il Governo si sta interessando del progetto di un vasto piano di lavori per l'ampliamento della nostra rete telegrafica sottomarina.

A quanto si assicura, un nuovo cavo telegrafico, la cui posa si inizierà al più presto, partirà da Anzio, attraverserà il mar Tirreno e, passando fra la Corsica e la Sardegna, raggiungerà Barcellona. Da questa città il cavo continuerà per Malaga, dove andrà ad incontrarsi con quelli già esistenti che nell' Atlantico si diramano per le Canarie e il Capo Verde verso l' America del Sud e per le Azzorre verso l' America del Nord.

La lunghezza complessiva del cavo Anzio-Barcellona-Malaga per cui è già stata concessa dal Governo spagnolo la necessaria autorizzazione, sarà di circa 1100 miglia.

In un secondo tempo si procederà alla posa di un lunghissimo cavo che congiungerà direttamente Anzio con le isole Azzorre e faciliterà enormemente le comunicazioni fra l' Italia e l' America del Nord.

Congresso Internazionale dell' Elettricità

Il 22 settembre si aprirà a Roma il Congresso Internazionale dei produttori e distributori dell' energia elettrica.

Aprirà il congresso il capo del Governo, on. Mussolini.

Questo Congresso desta un interesse specialissimo in questo momento, nel quale in Italia si tenta di mettere il controllo della energia elettrica alle dipendenze e discrezione di poche persone.

Come si è formato il trust telefonico, tra breve il trust dei detentori della energia sarà probabilmente un fatto compiuto.

CONGRESSO DELLE SOCIETÀ DI SCIENZE

Agli ultimi del prossimo settembre sarà tenuto a Bologna l' annuale Congresso delle Società di Scienze.

Fra i temi posti all' ordine del giorno ve ne sono alcuni che interessano l' Elettrotecnica.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA
DAL 1° AL 30 OTTOBRE 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Hazeltine Corporation. — Mezzi per eliminare l' accoppiamento magnetico fra le bobine.

Isnardi Filippo Alberto, Panuccio Agatino. — Sistema di isolamento termico degli apparecchi termoelettrici.

Klein & Blaustein. — Sistema di fabbricazione di nuclei di lamierino di ferro per trasformatori a corrente trifase.

Legrand Louis Eugene & Lormier Albert Eugene. — Sistéme d'attacche de fils.

Malaguti Gaetano. — Trasformatore a raffreddamento forzato specialmente adatto per macchine per la saldatura elettrica.

Mascarini Giovanni. — Valvola comandata elettricamente per la regolazione di caldaie elettriche.

Massolle Joseph Engl Joseph & Vogt Hans. — Collegamento di accoppiamento per dispositivi rinforzatori con tubi di scarica.

Mc. Nitt Robert Joseph. — Bagni elettrolitici.

Morkrum Company. — Perfezionamenti nei sistemi telegrafici sincroni.

Naamlooze Vennootschap Philip's. — Tubes de decharge électrique à plusieurs électrodes.

Naamlooze Vennootschap Philip's. — Processo di fabbricazione di catodi ad ossido.

Naamlooze Vennootschap Philip's. — Impianto elettrico destinato a modificare le resistenze di due circuiti in parallelo.

Naamlooze Vennootschap Philip's. — Raddrizzatore di corrente con scarico ad arco.

Pascale Adolfo. - Valvola sistema «Pascale».

Pernot Frederick Eugene. — Perfectionnements aux moyens permettant d'effectuer la mise en phase dans les systèmes électriques.

Pfiffner Emil. — Variatore di corrente per correnti ad alta tensione.

Pisano Vincenzo & Soc. Naz. Officine di Savigliano. — Manovre a mano e manovra

elettrica a distanza di un controllo di avviamento e di regolazione di campo di una o più macchine con dispositivo di sicurezza e di regolazione automatica.

Philips U. V. — Tube a décharge indépendante et son procédé de fabrication.

Pirelli & C. — Isolamento in carta per cavi elettrici.

Pomilio Umberto. — Impregnazione a scopo protettivo dei materiali porosi costituenti elettrodi in processi elettrolitici.

Pozzi Emilio. — Interruttore graduatore anti-arco per impianti di luce e forza elettrica domestica ed industriale.

Pozzo Federigo & Manina Augusto. — Contatore multiplo per energia elettrica a tariffa differenziale.

Quarzlampen G. m. b. H. — Trasformatore per lampade a vapore di mercurio.

Robinson Ernest Yeoman. — Innovazioni nei tubi a vuoto.

Sabin Electrica Products Corporation. — Metodo ed apparecchio per produrre una corrente elettrica termoionica invariabile ininterrotta e per variarla in modo regolabile.

Seidner Michael. — Dispositif de refroidissement pour machines éléctriques.

Semant Jean Laurent. — Système électromagnetique de télécombinateur commutateurs automatiques d'aiguillages de circuits électriques et dispositifs de réalisation.

Siemens Schuckert Wercke Gesell. — Dispositivo per determinare la corrente per la quale entrano in funzione magneti a corrente alternata, specialmente magneti di massimo di corrente soccorritri e simili.

Siemens Schuckert Wercke Gesell. — Base del supporto del microtelefono per apparecchi telefonici.

Siemens Schuckert Wercke Gesell. — Disposition pour le réglage rapide de la tension dans les réseaux de conducteurs.

Singer Manufacturing Company. — Dispositivo porta spazzole per macchine dinamo elettriche.

Tacca Mario. — Interruttore automatico a massima e minima.

Tailhandier du Plaix Charlotte Marie Berthe, Marquise des Ligneris. — Accumulateur électrique lèger et de haute puissance.

Tognoli Ginseppe. — Elettroscopio tascabile a carica istantanea.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei circuiti telefonici.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Meccanismo interruttore.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Sistema di sorveglianza e controllo.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Stazioni azionate pneumaticamente.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Apparecchi di scarica.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Sistema di controllo e sorveglianza.

Ellero Umberto & Ellero Pietro. — Metodo per la trasmissione a distanza delle immagini fotografiche con gli apparecchi telegrafici, telefonici e radiotelegrafici ordinari.

Gesellschaft fur Elektrische Industrie A. G. — Rocchetto assorbente di corrente di terra.

Pestarini Giuseppe Massimo. — Dispositivo per mettere in parallelo le macchine sincrone.

Siemens & Halske. — Sistema di collegamento per impianti di segnalazione, specialmente impianti telefonici.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux systèmes telephoniques utilisant des commutateurs à action automecanique.

Western Electric Italiana. — Procedé permettant la détermination de l'equivalent de transmission d'un circuit électrique, et installation pour la mise en oeuvre de ce procédé.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apporté aux dispositifs producteurs d'oscillations électriques, utilisés dans les systémes de signalisation.

Western Electric Italiana. — Télegraphe imprimeur.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei dispositivi acustici.

Bernasconi Cappelletti & C. — Armatura metallica per lampade elettriche a doppio riflettore.

Carbone Tito Livio. — Lampe à arc electrique.

Carbone Tito Livio. — Disposition de électrodes dans les lampes à arc à charbon superposée.

Ciarpaglini Tito. — Dispositivo perfezionato per rigenerare lampadine elettriche a filamento metallico.

Ciocca Gaetano, Tamburri Francesco. — Virola per lampadina elettrica con dispositivo di corto circuito.

Croci A. & Farinelli. — Perfezionamenti nel sistema di attacco della carrucola al saliscendi nelle sospensioni a contrappeso per lampade a incandescenza.

Frost Samuel John. — Perfectionnements apportés aux réflecteurs abat — jour globes pour lampes électriques ou autres.

Mazza Enrico. — Obturateur protecteur pour projecteurs cinematographiques.

Monti Soffieria. — Dispositivo pel montaggio di tubi luminosi per scritte di segnalazione indicazione e simili.

Patent Treuhand Gesell. — Corpo illuminante elicoidale di volframio per lampade elettriche ad incandescenza e processo per la sua fabbricazione.

Patent Treuhand Gesell. — Corpo illuminante di volframio di forma elicoidale per lampade elettriche ad incandescenza e processo per la sua fabbricazione.

Patent Treuhand Gesell. — Dispositivo per far funzionare mediante correnti ad alta frequenza lampade riempite con gas e vapori.

Portigliotti Attilio. — Sistema, procedimento e dispositivo per il trattamento di lampadine elettriche sia a vuoto pneumatico che a gas inerti.

Portigliotti Attilio. — Sistema procedimento e dispositivo per il trattamento di lampadine elettriche sia a vuoto pneumatico che a gas inerte.

Price Sidney Leopold. — Lampada elettrica a incandescenza per fari.

Studiengesellschaft. — Lampade per pubblicità luminosa.

Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator. — Massa porosa per immagazzinare gas esplosivi come acetilene.

Wiskott Max. — Processo per la fabbricazione di riflettori.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 26 Maggio 1926

	Media
Parigi	85.19
Londra	128.10
Svizzera	510,—
Spagna	385,—
Berlino (marco-oro)	6,40
Vienna	3,80
Praga	79,25
Belgio	85,—
Olanda	10,75
Pesos oro	23,95
Pesos carta	10,54
New-York	26,53
Dollaro Canadese	26,92
Budapest	0,377
Romania	9,75
Belgrado	48,—
Russia	133,10
Oro	512,04

Media dei consolidati, negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3.50 % netto (1906)	70,75
3.50 % » (1902)	65,—
3,00 % lordo	45,—
5,00 % netto	94,87

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.

Roma-Milano, 26 Maggio 1926.

Edison Milano L.	640,—	Azoto L.	827,—
Terni »	486,—	Marconi »	166,—
Gas Roma »	868,—	Ansaldo »	180,—
S.A. Elettricità »	188,—	Elba »	45,50
Vizzola »	1175,—	Montecatini »	227,50
Meridionali »	805,—	Antimonio »	38,—
Elettrochimica »	185,—	Gen. El. Sicilia »	117,50
Conti »	406,—	Elett. Brioschi »	882,—
Bresciana »	236,—	Emil.na es. el. »	50 —
Adamello »	249,—	Idroel. Trezzo »	410,—
Un. Eser. Elet. »	100,—	Elet. Valdarno »	180,—
Elet. Alta Ital. »	280,—	Tirso »	200,—
Off. El. Genov. »	308,—	Elet. Meridion. »	275,50
Negri »	260,—	Idroel. Piem.se »	205,—
Ligure Tosc.na »	275,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 26 Maggio 1926

Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1100-1050
» in fogli	» 1200-1150
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1325-1275
Ottone in filo	» 1125-1075
» in lastre	» 1145-1095
» in barre	» 895-845

CARBONI

Genova, 27 Maggio 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	—,- a —,-	240 a 245
Cardiff primario	—,- » —,-	240 » —
Cardiff secondario	—,- » —,-	230 » 235
Newport primario	—,- » —,-	225 » 228
Gas primario	—,- » —,-	215 » 220
Gas secondario	—,- » —,-	200 » —
Splint primario	—,- » —,-	225 » 230
Antracite primaria	—,- » —,-	— » —

Mercato più calmo, prezzi invariati.

Omettiamo le quotazioni cif mancando quotazioni dall'origine e mancando merce viaggiante.

Carboni americani: Original Pocahontas da macchina L. 220, a —,-, Fairmont da gas 200, a —,-, Kanawha da gas 200 a —,-, Consolidation Pocahontas ammir. 8,60- a 8,65 Consolidation Fairmont da macchina, crivellato 8,50- a 8,55 Consolidation Fairmous da gas 8,30 a 8,35 su vagone, alla tonnellata.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 15 Giugno 1926 Anno XXXV - N. 12

L' Elettricista

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 12. **ROMA - 15 Giugno 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

NUOVA FONTE DI RICCHEZZA PER L' ITALIA

POTASSA E ALLUMINIO COL PROCESSO **BLANC**

Questi due elementi così importanti per il sempre crescente sviluppo dell' agricoltura e dell' industria, esistono in Italia in vasti giacimenti che l' opera instancabile e tenace dell' On.le Dr. G. A. Blanc ha resi tecnicamente sfruttabili.

È ormai nota la grande importanza del potassio per l' agricoltura, e la necessità di questo prezioso elemento si fece specialmente sentire durante la guerra. Fino a quel momento la Germania aveva detenuto il monopolio mondiale della potassa, grazie agli enormi giacimenti di Stassfurt e dell' Alsazia. Scoppiata la guerra, nei paesi nemici della Germania si cercò in tutti i modi di estrarre la potassa dalle più svariate sostanze, pur di sopperire in parte alla sorgente così improvvisamente troncata. Nessuno dei processi sorti in quel tempo potè però sopravvivere, ma il problema allora sollevato non fu più abbandonato e numerosi sono gli studi ed i tentativi fatti per risolverlo, specie in America, in Francia e in Italia.

Il potassio è uno degli elementi più diffusi nella scorza terrestre, ma vi è in uno stato di grande dispersione per cui mal si presta ad uno sfruttamento industriale. Sotto questo punto di vista la Germania fu singolarmente favorita dalla natura e possiede vasti depositi di sali solubili di questo elemento formatasi nel corso delle epoche geologiche per evaporazione delle acque del mare e il cui sfruttamento è relativamente facile. Purtroppo di tali giacimenti non se ne conoscono che pochi altri la cui potenzialità è incerta e che sono situati in regioni poco favorevoli ad una utilizzazione regolare. Le nazioni quindi che vogliono rendersi indipendenti dal prepotente monopolio tedesco devono risolvere il problema dell' estrazione del potassio dalle roccie che lo contengono, quali i feldspati e le miche. L' Italia per nostra fortuna possiede giacimenti estesissimi di tali silicati d' origine vulcanica a Vico e a Bolsena nell' Etruria, ai Colli Albani e a Bracciano vicino a Roma, a Roccamonfina presso Capua, al Vesuvio e ai Campi Flegrei presso Napoli, alle Isole Lipari e all' Etna. [1] In queste vaste regioni, ricoperte di lave e di ceneri, abbondano i silicati potassici con un tenore in potassio che può variare entro limiti assai vasti. Il costituente più importante di queste roccie è la leucite: metasilicato di potassio e di alluminio: $K\,Al\,(Si\,O_3)_2$, feldspatoide monometrico che si presenta quasi sempre in icositetraedi biancastri o grigi. Delle regioni summenzionate quelle più ricche sono Vico, Bracciano e Roccamonfina. Secondo il geologo americano Washington [2] i depositi italiani raggiungerebbero i 9 miliardi di tonnellate di potassa, equivalenti all' incirca ai giacimenti di Stassfurt e superiori assai a quelli dell' Alsazia.

La leucite, minerale facilmente disgregabile, può cedere potassio in forma solubile ai terreni ai quali venga mescolata, e l' effetto di questa concimazione naturale intensiva è riconoscibile facilmente dalla lussureggiante vegetazione che ricopre i terreti vulcanici. Tale disgregazione avviene però con grande lentezza, e i tentativi fatti di usare direttamente la leucite come concime, previa macinazione, non condussero a risultati pratici che per le culture poliannali o molto avide di potassio. Per le altre colture sono necessari sali direttamente assimilabili. Era quindi importante trovare un processo di estrazione del potassio dalla roccia che lo contiene per poterlo poi fornire all' agricoltura allo stato di sale solubile, risolvendo contemporaneamente il problema di estrarre pure gli altri componenti della leucite: l' allumina e la silice. Solo in tal modo si poteva sperare che un processo, perfetto dal lato tecnico, potesse diventare pratico anche dal tato economico.

Gli studi e i brevetti su questo interessante argomento sono numerosissimi. L' attacco e la disgregazione della leucite possono essere fatti mediante i reattivi più svariati. Si può trattare questo minerale con mezzi alcalini, ad esempio con calce sotto pressione, secondo un processo in esecuzione presso la Eastern Potash Corporation che lavora un minerale meno ricco del nostro e cioè la glauconia. Esiste pure un vecchio brevetto italiano, per la disgregazione della leucite con alcali, dei dottori Jourdan e Blanc, e un procedimento recente del Jourdan solo, di cui egli fece una relazione interessante al Congresso di Chimica tenutosi testè a Palermo. [3] Tale comunicazione fu molto lodata dal Blanc, che anzi annunciò come questo nuovo processo sia entrato nella fase semi industriale. Altri processi sono basati invece sull' attacco con soluzione di sali alcalini o alcalino-terrosi, come quello del Prof. Paternò, del quale uscì un' interessante memoria sul Giornale di Chimica industriale applicata. [4] Altri ancora utilizzano come sostanza disgregante il cloro (brevetto Giorgis-Gallo-Piva), o soluzione di $NaNO_3$ operando a 25 atmosfere e 200° (Brevetto

Messerschmidt) [5] Quest' ultimo è in pratica esecuzione in uno stabilimento della Soc. An. Vulcania stabilita a Civita Castellana.

Altri infine assai numerosi utilizzano gli acidi, e sono i brevetti: Alvisi, Giordani-Pomilio, Blanc-Jourdan, Falciola-Dedominicis e poi quello Blanc di cui parleremo or ora e che raccoglie in sè le doti di maggiore semplicità e praticità tecnica.

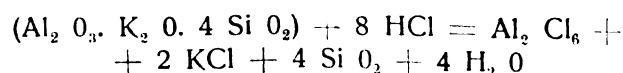
Speciale menzione merita ancora il brevetto [6] preso dai Prof. Montemartini e Losana in cui si tratta la leucite polverizzata e impastata con carbone in una corrente di azoto a 2000°. Si può giungere così ad estrarre il potassio e l' alluminio e a fissare contemporaneamente l' azoto. Purtroppo la realizzazione tecnica di questo procedimento urta di nuovo nella difficoltà già riscontrata per la preparazione dell' azoturo di alluminio, di trovare un forno per solidi capace di lavorare a 2000°.

In questa rapida rassegna mi sono attenuto appositamente ai più importanti studi eseguiti in Italia. Ma mumerosissimi sono pure quelli fatti all' estero, specie da americani, e chi volesse averne un' idea potrà consultare con profitto: Buck E. C. Bibliography on the extraction of Potash. Metall. Chem. Engin. 1918. t. 18 p. 33-90.

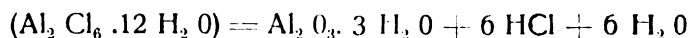
Il Blanc è giunto alla brillante soluzione del problema dopo anni di studi, e il suo brevetto trova ora pratica esecuzione presso la Società Italiana Potassa il cui stabilimento è situato a Fontanaradina in Provincia di Caserta, e sfrutta la lava leucotefritica del cono vulcanico di Roccamonfina. [7] La regione è quella che possiede il minerale più ricco e sotto la forma più favorevole per la lavorazione. La leucite infatti vi si trova riccamente disseminata in un magma lavico sotto forma di granuli cristallini piuttosto voluminosi, con una percentuale di circa il 40-50 %. Per poter sfruttare questo materiale, bisogna anzitutto arricchirlo in sostanza utile con eliminazione della maggior parte della ganga. A questo scopo era già stato tentato da molti il trattamento della roccia, dopo macinazione, con separatori elettromagnetici del tipo di quelli già usati utilmente in altre industrie minerarie, ma il risultato però non era stato molto felice. L' on. Blanc portò allora la sua attenzione sul fatto che le lave basaltiche allo stato fluido, al momento cioè in cui vengono eruttate dai vulcani, presentano una suscettività magnetica intensa e quindi, in causa del campo magnetico terrestre che agisce durante la solidificazione, i frammenti di lava solida si comportano rispetto agli intensi campi magnetici in modo analogo a piccole calamite. Sottoponendo infatti della sabbia di roccia leucotefritica a un intenso campo magnetico è facile osservare come gran parte delle particelle ruotino su se stesse, onde orientare i loro poli nel senso delle linee di forza, spostandosi inoltre verso la regione dove il flusso è maggiore. Appunto basandosi su questi fatti il Blanc escogitò un sistema in parte elettromagnetico e in parte meccanico, grazie al quale, con poco consumo di energia, riesce ad ottenere un materiale contenente più del 95 % di leucite. Il minerale così arricchito possiede all' incirca la composizione seguente:

Al_2O_3 23 %, K_2O 18 %, SiO_2 55 %, ed è nelle migliori condizioni per essere assoggettato al trattamento chimico che costituisce la seconda parte del processo Blanc.

Era già noto che la leucite, trattata con acido cloridrico, reagisce secondo l' equazione:

$$(Al_2O_3 . K_2O . 4\,SiO_2) + 8\,HCl = Al_2Cl_6 + 2\,KCl + 4\,SiO_2 + 4\,H_2O$$

Ma siccome l' operazione si eseguiva su leucite polverizzata, gran parte della silice formatasi passava allo stato di soluzione colloidale, e diveniva quindi difficile la lavorazione susseguente per separare i vari componenti ad uno stato di sufficiente purezza. Il Blanc osservò invece, che se la leucite è sotto forma di granelli abbastanza grossi, l' attacco procede ugualmente, e la totalità dell' allumina e della potassa passa in soluzione, mentre la silice rimane indisciolta sotto forma di uno scheletro gelatinoso abbastanza consistente da non disgregarsi per il peso del liquido soprastante. Inoltre se, come accade nella lavorazione, in grande, si forma anche della silice colloidale per la presenza di minerale allo stato polverulento, basta far passare la soluzione acida due o tre volte attraverso la massa gelatinosa perchè tutta la silice colloidale venga trattenuta, probabilmente per un fenomeno di assorbimento. Si tratta quindi il minerale allo stato di sabbia e non di polvere, con una soluzione acquosa di acido cloridrico entro a un comune apparecchio a circolazione fino a esaurimento e ad eliminazione della silice eventualmente disciolta. Durante l' operazione si fanno opportune aggiunte di acido per compensare quello fissato, e così si ottiene un graduale aumento di calore che favorisce sempre meglio le reazioni. Calcolando opportunamente la quantità di liquido impiegato si ottiene a operazione finita una soluzione calda di cloruro di alluminio e quasi satura di cloruro potassico, cosicchè per raffreddamento, quest' ultimo cristallizza quasi tutto allo stato di grande purezza: al 99 e più per cento. Si saturano allora le acque madri così risultanti con acido cloridrico gazoso per cui si ha di nuovo un aumento di temperatura che impedisce la precipitazione del cloruro potassico residuo, mentre invece quasi tutto il cloruro di alluminio cristallizza con 12 molecole d' acqua. Con un ulteriore raffreddamento si può ottenere la cristallizzazione delle ultime quantità di cloruro potassico, e poi le acque madri residue vengono rimesse in circolo.

Il cloruro di alluminio lo si decompone infine in idrato di alluminio e acido cloridrico per riscaldamento a 350° C secondo la reazione:

$$(Al_2Cl_6 . 12\,H_2O) = Al_2O_3 . 3\,H_2O + 6\,HCl + 6\,H_2O$$

Si ricupera così l' acido cloridrico che viene riutilizzato per successive operazioni; e l' idrato di alluminio si presta bene per essere a sua volta trasformato in allumina purissima adatta alla fabbricazione dell' alluminio e dei suoi sali. I prodotti ottenuti con il procedimento descritto, sono tutti caratterizzati da una grande purezza, perchè già assai puri sono i materiali trattati e l' impurità più dannosa, il ferro, viene invece eliminato sotto forma di cloruro ferrico, per volatilizzazione col vapor d' acqua, nella decomposizione pirogenica del cloruro di alluminio.

Anche la silice costituisce un sottoprodotto assai interessante dal lato commerciale. Dopo essicazione all' aria si presenta come una polvere fina, leggerissima che può essere depurata con tutta facilità con un sistema a ventilazione. Grazie al suo intenso potere assorbente dovuto alla struttura finemente porosa, può essere utilizzata come decolorante, oppure per assorbire gas venefici, o ancora per preparare i silicati di sodio e di potassio essendo solubile negli idrati alcalini. Per ogni tonnellata di leucite si possono ottenere in media 200 Kg. di allumina, e 300 Kg. di potassa oltre alla silice, e ciò con un consumo minimo di combustibile: quello cioè necessario alla decomposizione del cloruro di alluminio. Infatti per tutto il resto della lavorazione, come si è visto, il calore è dato dalle reazioni

chimiche che sono esotermiche, ed è anzi in sovrabbondanza, tanto che è necessario, durante la saturazione con acido cloridrico delle prime acque madri, di disporre una refrigerazione per impedire che la temperatura superi i 70^0 che è il valore optimum per la cristallizzazione del $Al_2 Cl_6 . 12 H_2 0$.

Come si vede da quanto precede, il processo Blanc è caratterizzato da una semplicità tecnica che lo rende di relativamente facile attuazione, e porta al completo sfruttamento del minerale, offrendo al commercio e all' industria gli elementi costitutivi della leucite nella forma più adatta ad una diretta utilizzazione.

Secondo l' ideatore di questo procedimento il prodotto che costituirà il nucleo economico di questa nuova industria non sarà già la potassa, ma l' allumina, dato il sempre crescente impiego dell' alluminio e delle sue leghe nelle più svariate applicazioni della tecnica.

A questo proposito ricordiamo che sin da molti anni or sono il prof. O. Scarpa aveva intravisto l' importanza della lavorazione della leucite per ricavare, oltre la potassa, l' allumina da impiegare per la fabbricazione sia dell' alluminio che di abrasivi, insistendo ripetutamente ([8]) sull' argomento in conferenze e scritti, ed eseguendo altresì delle esperienze (rimaste però inedite).

Il successo che si delinea ora dopo i lunghi e tenaci studi del Blanc dimostra ancora una volta luminosamente quanto possa un tecnico sagace, quando non dimentichi la scienza che gli diede vita e sappia mantenersi sempre in contatto con essa a costo anche di sacrifici.

Auguriamo dunque che arrida sempre più la fortuna a questa nuova industria anche e specialmente per il bene d' Italia, che avrà così trovato una sorgente di ricchezza e per opera di un suo figlio.

Laboratorio di Elettrochimica
Scuola Ingegneri Torino.

DOTT. GIORGIO FERRERO.

BIBLIOGRAFIA

(1) U. Pomilio. La production de la potasse et de l' allumine a partir des leucites italiennes au moyen du clore. (Chimie et Ind. vol. 7, N. 3, 1922).

(2) Waskington. Italian leucitie lavas as a source of potash. (Metal Chem. Engin, 1918 t. 18 pag. 65).

(3) A Coppadoro. Il Congresso Nazionale di Chimica pura e applicata. Palermo, (Giornale di Chimica ind. e app. Anno VIII N. 5 pag. 1926).

(4) Paternò (G. di Chim. Ind. e App. 1923. N. 1 pag. 14).

(5) Messerschmidt (G. di Chim. Ind. e App. 1924, N. 9. pag. 421).

(6) Montemartini e Losana (G. di Chim. Ind. e App. 1923, N. 8).

(7) Blanc. L' utilizzazione integrale della leucite come fonte di allumina di potassa e di silice (G. di Ch. I. e A. 1925 N. 1 p. 3).

(8) Cfr. ad es.: O Scarpa. Lo sviluppo dell' industria elettrochimica (L' Elettrotecnica III, 1916, n. 21, 25 luglio); etc. etc.

L' ELETTRICISTA A BASILEA

L' ENTE AUTONOMO VOLTURNO
ALL' ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE

Chiunque si rechi a Basilea per visitarvi quella grandiosa Esposizione di navigazione interna e di utilizzazione di forze idrauliche, e voglia fare un raffronto fra le grandi nazioni europee ivi rappresentante, deve subito convenire che l' Italia si afferma fra le primissime. Il Governo Nazionale vi si presenta ufficialmente in veste artistica ed elegante, sobria nelle linee, simboleggiato dal littorio etrusco che vi conferisce un' espressione di forza e di volontà che domina il visitatore nel suo non breve giro nel padiglione italiano, lasciandogli la convinzione che l' Italia ha già compiuto nella sua giovane vita un lungo e faticoso cammino; convinzione che prende completamente chi per poco si soffermi ad osservare quel complesso lucido ed ordinato di disegni, di rilievi, di fotografie, di modelli, di plastici sulle opere già costruite in Italia o che fra breve saranno realtà.

I tecnici, convenuti da ogni parte d' Europa a studiare in quella esposizione quanto di nuovo possa offrire la tecnica moderna, non sanno più nascondere il sentimento intimo di ammirazione per il nostro paese, attraverso l' esame del materiale esposto nei saloni del Ministero dei Lavori Pubblici e del Ministero delle Comunicazioni, e vi si attardano ad osservare senza riportarne oppressione o stanchezza per l' ordine e l' armonia della disposizione, per la freschezza delle luci, per l' intonazione dell' ambiente.

Vano riuscirebbe riassumere od elencare tutte le opere esposte: Sono Argini, Dighe, Opere radenti sulle sponde dei torrenti, Briglie, Serre, Ritenute di bacini, Raddrizzamenti d' alveo, Regolatori, Partitori, Sistemi di irrigazione, Galleggianti, Sostegni, Difesa di fiumi, Apparecchi idraulici, e lavori, lavori che nulla hanno da invidiare le opere esposte del Reno, dell' Elba, del Danubio, dell' Oder, della Vistola, dei canali Francesi e Belgi, e tutto largamente e sapientemente illustrato con esposizione chiara, semplice, logica, da lasciarne soddisfatto lo studioso e convinto il visitatore.

I saloni della mostra privata italiana seguono subito quelli ufficiali. Ecco il Consorzio del Porto di Genova che ne compendia in un plastico assai riuscito l' incremento ed il congegno meraviglioso, l' Ansaldo-Cogne elegantissima, e poi la Edison con i suoi impianti idroelettrici, e l' Associazione Elettrotecnica Italiana con uno studio completo ed accurato sugli impianti e sulle Centrali Elettriche in Italia, e l'Aniel, e la Società Meridionale di Elettricità che affascia in un gruppo organico ben venti società produttrici con uno sviluppo di rete sopra un territorio di oltre 70.000 Km^2 di superficie con le sue otto centrali - fra le quali la supercentrale Maurizio Capuano - col suo programma meraviglioso di elettrificazione del mezzogiorno già svolto in gran parte e come dimostrano i due plastici esposti, le diapositive ed alcune fotografie assai riuscite dell' impianto; e la società elettrica Sicilia, e in fondo l' Ente Autonomo Volturno dalla linea severa in noce stile Luigi XV che espone ed illustra il suo impianto di trasformazione delle forze di derivazione e di distribuzione di energia elettrica corrispondenti alla concessione a favore del Comune di Napoli della forza motrice idraulica di 16.000 HP ricavabile dalle sorgenti del Volturno. Ben a ragione il presidente del Consiglio d' Amm.ne dell' Ente comm. avv. Vittorio Masucci ed il Consigliere Delegato On.le Grand. Uff. Augusto De Martino stabilirono la partecipazione del Volturno alla Esposizione di Basilea perchè fosse noto l' ingente sforzo compiuto in questi ultimi anni di loro gestione, affinchè l'opera fosse completa in ogni dettaglio e fossero altresì preparati dalla Direzione dell' Ente i progetti definitivi del II salto e l' ampliamento della Centrale Ricevitrice e Termica.

La mostra compendia ed illustra le quattro sezioni che compongono l'impianto: l'impianto idroelettrico di Capo Volturno; la linea di trasmissione da Capo Volturno a Napoli, la Centrale Ricevitrice & Termica in Napoli e la Rete di Distribuzione in Napoli.

grale dell'energia totale in grazia del bacino giornaliero d'integrazione e di quello alle sorgenti, ai quali con manovre opportune, può farsi seguire il diagramma delle richieste da parte della utenza fino a superarne le punte che raggiungono talvolta ed oltrepassano in determinati istanti

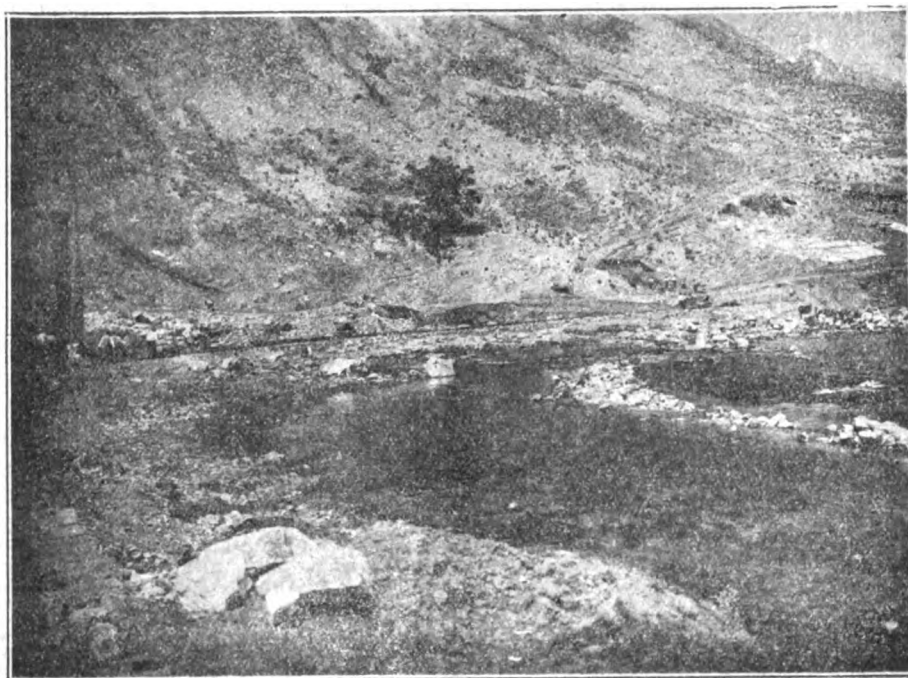



Fig. 1. - Sorgenti del Capo Volturno a Piana di Rocchetta.

I progetti, gli studi e la costruzione sono opera del Direttore dell'Ente comm. ing. Giuseppe Domenico Cangia che ha voluto dare all'impianto una sua particolare impronta tipica e geniale, impronta che fin dal 1911 ha formato, come vedremo, la falsariga per altri moderni impianti idroelettrici.

15.000 Kw, potendo così azionare i quattro gruppi idroelettrici da 6.000 KVA installati nella Centrale.

Le sorgenti di Capo Volturno – della portata di 7 mc – che può discendere a 5 mc nelle magre massive estive-autunnali – scaturiscono alla quota di 548 m. sul livello del mare al piede del monte di Rocchetta (fig. 1). Lo sbarramento

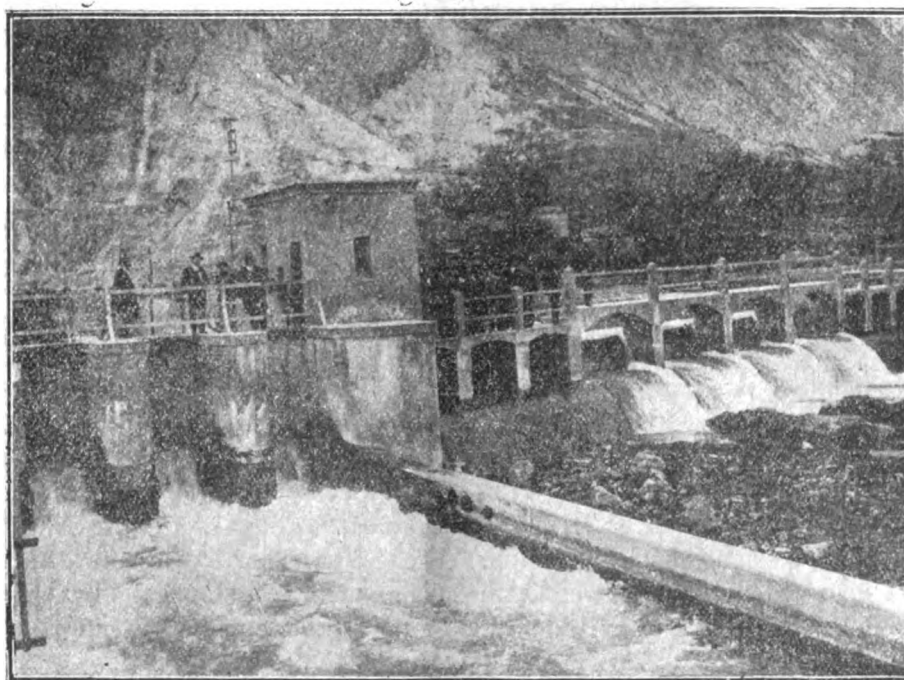



Fig. 2. - Derivazione con bocche a battente.

L'impianto del Volturno, nelle condizioni attuali è in grado di generare annualmente oltre 70.000.000 di Kwh con una potenza media superiore ad 8.000 Kw la quale può discendere, nelle epoche di massima magra, a 6.000 Kw e d'altronde è sempre resa possibile l'utilizzazione inte-

del vecchio alveo è costruito a 450 m. a valle ed è integrato da un'altra piccola diga sovrapposta con luci chiudibil per accumulare nella notte l'acqua a monte dell'alveo. Uni incile, munito di quattro luci con paratoie formanti un complesso di 4 bocche a battente, (fig. 2) deriva le acque nel ca-

nale derivatore, mentre le esuberanti sono costrette a sfiorare la diga in grazia della piccola diga accennata (fig. 3).

Il canale derivatore (fig. 4) - costruito quasi tutto in galleria artificiale sotto la piana di Rocchetta - è lungo 2150 con pendenza dell' $1^{0}/_{00}$ e può convogliare la portata di 12 mc

Fig. 3. - Opere di presa.

di acqua ed al suo termine si raccorda con opportuno aumento di sezione al bacino di carico il quale ha inizio con tre coppie di paratoie: due coppie laterali per l' accesso dell' acqua al bacino ed una coppia centrale per la immissione in uno scarico di fondo.

Il bacino di carico ha comunicazione alla sua destra - a mezzo di luce, chiusa da una coppia di paratoie - con

Fig. 4. - Galleria artificiale e canale derivatore.

il bacino di integrazione giornaliero della capacità utile di 80.000 mc. ed alla sinistra in previsione di una futura eventuale accolta di acque provenienti dal Sangro con un sistema identico di chiusura; e nella sua parte centrale superiormente allo scarico di fondo è provvisto di sfioratore centrale a doppio stramazzo e che costituisce una delle tipiche caratteristiche di questo impianto (fig. 5).

Dalla testata del bacino hanno origine le tre tubazioni forzate e la tubazione di scarico (fig. 6). Nelle prime le acque vi si immettono in grazia di tre coppie di paratoie metalliche, che, possono essere manovrate a mano o con motori elettrici, sono di diametro variabile da m. 1.60 a m. 1.20, mentre quella di scarico ha diametro variabile da 2 m. ad 1 m. e funziona come canale a pelo libero, essendo in parecchi punti in comunicazione con l' atmosfera. Le tubazioni forzate hanno termine nel tubo collettore della Centrale idroelettrica al quale sono innestati i tubi di raccordo che alimentano le turbine dei quattro gruppi dell' Officina, mentre la condotta di scarico termina con un regolatore di efflusso in un pozzo di scarico. Questo regolare, che costituisce un' altra fra le geniali caratteristiche del progettista ing. Cangia, imitato successivamente in altre deriva-

zioni idroelettriche, impedisce all'acqua di scarico il turbinio vorticoso con conseguente formazione di pulviscolo di acqua, dannosissimo alla vicina Centrale. Ciò consegue a mezzo di grossa campana metallica innestata al tubo di scarico sfiorante il pelo d'acqua alla quale è connesso un costituita da palificazioni a traliccio calcolate per campate di 225 m., con 2 terne di conduttori e ad isolatori sospesi. Un'altra terna collega la Centrale di Capo Volturno (fig. 8) con la linea del Pescara che passa in quel punto a distanza assai breve.

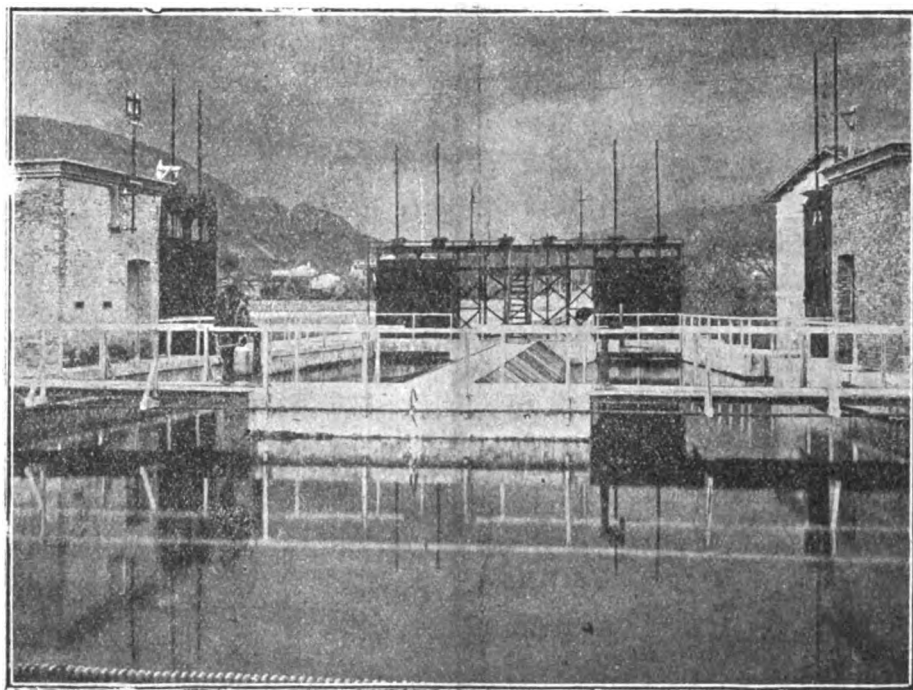



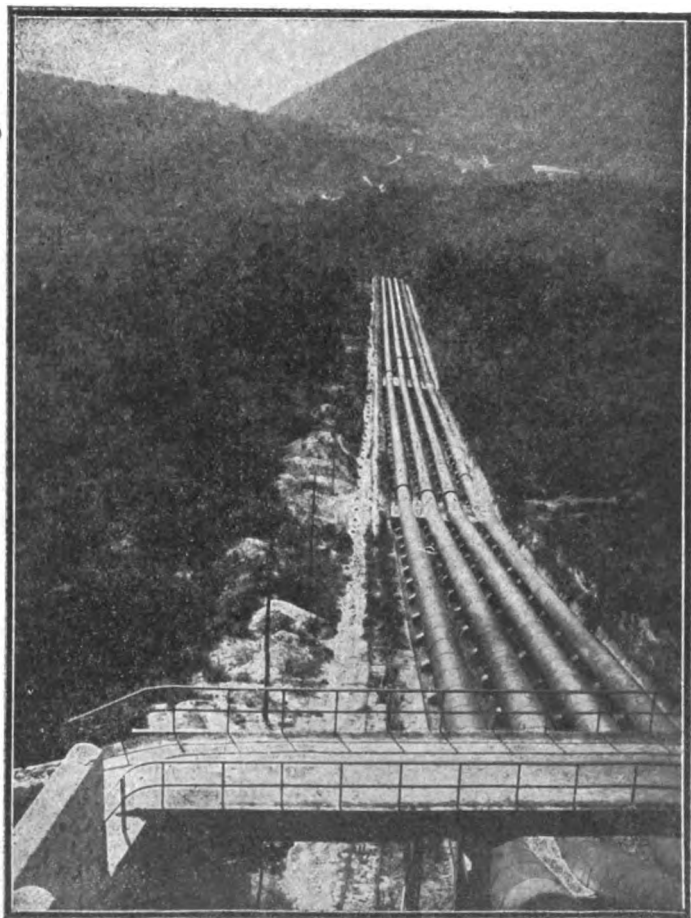
Fig. 5. – Sfioratore centrale a doppio stramazzo.

grosso cilindro di ferro ad asse verticale bucherellato e sommerso. Dal detto regolatore di scarico effluisce l'acqua nel bacino di calma dove vanno altresì a defluire anche le acque di fuga delle turbine idrauliche dal quale, con bocche a stramazzo, vanno al bacino di scarico dell'Officina idroelettrica (fig. 7). La linea di trasmissione a 60.000 v., è

Fig. 6. – Tre tubazioni forzate di carico e tubazione di scarico.

La linea di trasmissione ha tre caratteristiche dovute al progettista: Gli isolatori a sospensione - gli attacchi degli isolatori alle mensole spostabili - le fondazioni dei pali.

Queste tre caratteristiche offrono tale materia di studio e di osservazione da esulare dalle linee e dai limiti assai modesti di un articolo descrittivo, e poichè ormai l'impiego degli isolatori sospesi è divenuto comune in tutti gli impianti a potenziale elevato - e la esposizione di Basilea sta a farne fede - è bene si riconosca che il primo impianto completo in Italia con tale sistema di isolatori fu opera appunto dell'ing. Cangia che ne fece oggetto di studi speciali per applicarlo all'impianto del Volturno. Nè in quel periodo che va dal 1911 al 1920 furon poche le difficoltà del progettista perchè i suoi postulati avessero pratica applicazione; le opposizioni furono molte e tenaci, quantunque, in rapporto all'isolamento nei grandi trasporti di energia, si procedesse per tentativi. Si conosceva assai bene che gli isolatori avrebbero dovuto possedere speciali requisiti sia con l'impedire i disperdimenti attraverso la massa dei medesimi sia attraverso la loro superficie e costruiti in maniera da resistere agli sforzi di tensione dei conduttori ed a quelli accidentali. Si richiedeva una elevata rigidità dielettrica nella massa dell'isolatore perchè ne fosse impedito il perforamento per le scariche conseguenziali della pioggia o del mal tempo; se ne variavano le forme, si costruivano le campane superiori con diametri assai grandi restringendone quelle inferiori con evidente aumento del loro peso, si chiedeva la compattezza e la uniformità della massa di porcellana, donde nuovi mezzi e nuove difficoltà da superare da parte delle ditte costruttrici di isolatori; ma evidentemente ben altra era la soluzione del problema. Gli impianti costruiti col sistema ad isolatori fissi non ressero alla prova con quello a sospensione costruito dall'Ente Volturno, poichè mentre per i primi le perforazioni costringevano a mantenere sovente fuori servizio le linee, l'im-

pianto del Volturno, potè sempre normalmente funzionare qualunque fossero le condizioni atmosferiche. Il tempo ha dunque avuto ragione sull'antica retorica, ed il progettista ing. Cangia potè nel Congresso Internazionale degli Ingegneri Elettrotecnici tenutosi in Parigi nel 1923 riportare, nella sua pregevole relazione sulle linee di trasmissione ad alto potenziale, il successo più lusinghiero.

Con le mensole spostabili si è raggiunto il vantaggio di variare la Direzione della linea senza ricorrere ad ormeggi ed a ripieghi speciali per la sospensione dei conduttori mantenendo integra la forma e la costruzione dei pali; vantaggio che scaturisce evidentemente ove per poco si ponga mente alla semplicità di costruzione dei pali d'angolo dell'impianto del Volturno e se ne voglia fare il raffronto con altri di linee similiari.

Le fondazioni dei pali formano la terza importante caratteristica dell'impianto del Volturno; la indipendenza cioè del palo alla fondazione. Tale vantaggio è conseguito con la inserzione nella costruzione della fondazione di due ferri tondi paralleli orizzontali, opportunamente collegati da traversini di ferro che vanno ad agganciarsi a numero quattro ferri verticali terminanti in forma di cappio nella loro estremità superiore e ai quali viene ormeggiata la base del palo con ganci filettati messi in tensione e tenuti a posto con dado e controdado.

Si è così potuto sostituire nella costruzione delle fondazioni la pozzolana al cemento in quanto le fondazioni sono state preparate e costruite assai prima che avesse termine la costruzione delle palificazioni con indiscutibile vantaggio della economia e della solidità della costruzione in

Fig. 7. - Collettore di alimentazione delle turbine e bacino di calma.

Fig. 8. - Sala delle macchine della Centrale idroelettrica.

rapporto a costruzioni simili affrettate con impiego di cemento oltre al fabbisogno assai maggiore, quantunque razionale, di mano d' opera. La linea di trasmissione ha termine alla Centrale Ricevitrice e Termica alla Doganella ai Granili (fig. 9) dopo un percorso di 98 km., e direttamente dall' ultimo palo entra in Centrale in grazia delle mensole spostabili.

utenza, questa di Basilea ha certamente raggiunto il fine che si era proposto.

La prima Mostra di attività municipale in Vercelli del 1924 conferì all' Ente Volturno il diploma di medaglia d' oro con motivazione assai lusinghiera per la genialità e perfezione dell' impianto e il pronto e non lieve rendimento dell' esercizio e portò a più generale conoscenza quest' im-

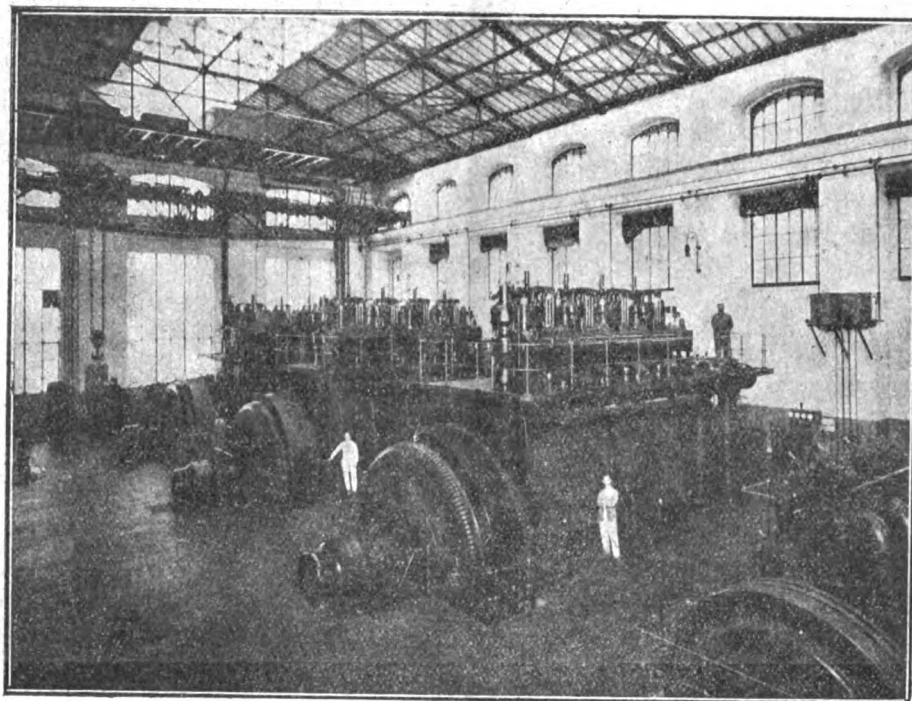



Fig. 9. - Centrale Termica.

Indubbiamente, le tre accennate caratteristiche della linea hanno conferito all'impianto del Volturno, una notevole economia nella costruzione con la più completa sicurezza e continuità dello esercizio. Se le Esposizioni in generale offrono l' opportunità dello studio reciproco per perfezionare la costruzione degli impianti e renderne più completo e sicuro l' esercizio con vantaggio dei servizi molteplici delle grandi città, delle industrie alle quali qualsivoglia interruzione è origine di danni assai gravi, e della piccola

pianto del quale molto si è parlato e discusso ma con assai scarsa conoscenza delle condizioni nelle quali se ne è operata la costruzione; l' odierna esposizione di Basilea offrirà all' Europa la visione di un Italia forte ed ordinata a nessun altra seconda nei perfezionamenti della idraulica e della elettrotecnica, e sarà agli italiani sprone ed emulazione per sviluppare e compiere il programma superbo di ricostruzione che il destino ha segnato all' Italia.

Basilea, Luglio 1926. ING. CARLO GIGANTE.

ALCUNE PAROLE ALLA U. R. I.

L' Unione Radiofonica Italiana, concessionaria in regime di monopolio del servizio delle radioaudizioni circolari, è oggetto di larghe ed ormai annose critiche da parte del pubblico dei radioamatori. Di proposito, noi ci siamo sempre astenuti dal rilevarle e farle nostre perchè abbiamo sempre sperato - e la speranza si fece più viva all' epoca delle nuove agevolazioni accordate dal Governo alla U. R. I. - che i concessionari, dopo un periodo d' incertezza, si avviassero risolutamente... a grandi cose. Tanto più che, mesi or sono, leggemmo sull' *Impero* una nota, evidentemente inspirata, con la quale si affermava l' imminenza di notevoli e simpatiche novità nel campo delle diffusioni, precisando termini di tempo che sono ormai scaduti da un pezzo.

Com' è scaduto, ormai, da qualche mese, il termine legale stabilito nel Capitolato di concessione per l' entrata in servizio della Stazione di Napoli la quale, invece, è ancora in... incubazione sulle dolci colline di Posillipo.

Com' è perfino scaduto l' altro termine legale - oltre quello delle more sanzionate da penalità giornaliera - secondo il quale doveva verificarsi la constatazione giuridica della *inadempienza,* e la U. R. I. decadere di pieno diritto dalla concessione. Locchè fa nascere spontanea una domanda: posto che, in proposito, esiste una legge dello Stato, chi è che si è assunta la responsabilità di violarla?

Sta il fatto che la U. R. I. è in colpa di aver deluse le aspettative degli amici della Radio, di aver sacrificata una promettente industria e di aver mancato ai suoi impegni.

La stazione di Roma e quella di Milano sono sentite, in gran parte d' Italia, assai peggio di alcune stazioni estere - per esempio Barcellona, Berna, Tolosa, Vienna, Francoforte - locchè induce a chiedersi perchè l' amatore, putacaso, di Rimini o di Venezia il quale riceve benissimo le stazioni tedesche e l' amatore di Napoli o di Palermo che riceve bene quelle spagnole debbono pagare una tassa per le stazioni italiane la cui unica funzione pratica è quella di " disturbare „ con interferenze dannose le buone ricezioni che giungono dall' Estero.

Notiamo *en passant* che, tutto compreso, l' amatore paga, per tasse dirette e indirette, una somma che si aggira sulle duegento o duegentocinquanta lire all' anno, vale a dire una tassa di molto superiore a quella imposta ai radioamatori di qualunque altra Nazione! Solo con la tassa sulle

valvole - calcolando l' esistenza, in Italia, di 200.000 radioamatori alla fine del 1926 con un consumo medio annuo di tre valvole per ciascuno - la U. R. I. introita 1.200.000 lire, cifra destinata a raddoppiarsi, triplicarsi, decuplicarsi, nei prossimi anni. E i 35.000 abbonati regolarmente paganti e come tali ufficialmente denunziati, non danno un gettito, per quest' anno, di oltre *tre milioni* che forse saranno *sei* l' anno venturo?

Che cosa vuole di piu la U. R. I. per la gestione di due stazioncine - una delle quali tanto infelice che gli stessi concessionari hanno deciso di cambiarla - e per lo svolgimento di « programmi » la cui organizzazione lascia molto, ma molto, a desiderare?

La U. R. I., insomma, deve finalmente decidersi a mutar rotta! E l' Amministrazione Postelegrafica - e per essa l' ottimo comandante Pession - faranno ottima cosa desistendo da ogni indulgenza ed applicando severamente la legge! Il pubblico domanda che la stazione di Roma muti le proprie caratteristiche in modo da evitare il *fading* che la rende irricevibile; chiede che Milano venga sostituita al più presto con un impianto di maggiore potenza; chiede che, entro l' anno, Napoli, Palermo, Firenze, Torino, Trieste abbiano le loro stazioni.

Chiede che la tassa delle otto lire mensili venga abolita.

Chiede *programmi* più ricchi e variati.

Noi ci facciamo, e ci faremo con sempre maggiore insistenza, interpreti di queste eque richieste, convinti come siamo che la Radio è un potente strumento di civilizzazione ed un' attività economica di largo respiro che potrà molto giovare al Paese.

La situazione nazionale telefonica

L' on. Umberto Bianchi ci ha inviata una lettera che pubblichiamo volentieri, perchè, nelle nostre libere colonne, vogliamo che la questione telefonica, che è di pubblico interesse, sia ampiamente trattata. A questa lettera faremo seguire alcune brevi nostre riserve.

Il concetto che determinò il Governo fascista ad attuare la « destatizzazione » dei nostri Telefoni fu, sopratutto, quello di conferire ad un' attività tipicamente « *industriale* » come quella telefonica, il richiesto carattere industriale e quindi libero da ogni forma burocratica e capace di procurarsi, all' infuori dello Stato, i mezzi finanziari occorrenti per « *creare* » in Italia, quasi dal nulla, un degno servizio.

Le Società concessionarie hanno appena un anno di gestione, e già si vedono i benefici che il nuovo sistema di esercizio è in grado di apportare alle Aziende. Ho detto che i primi vantaggi già " si vedono „ ma, naturalmente, non.... ad occhio nudo. Alcuni statolatri oltranzisti e alcuni critici professionali hanno mostrato, in recenti occasioni, di pretendere che i pochi mesi occorsi alle Società rilevatarie per darsi un ordinamento e studiare un programma fossero stati, invece, sufficienti per sanare taumaturgicamente una situazione che i centri direttivi di Via del Seminario avevano, attraverso il loro troppo lungo imperversare, singolarmente.... incancrenita.

Io che non sono amico degli attuali concessionari e che, alla Camera e sulla Stampa, mi feci propugnatore di una soluzione del nostro problema telefonico assai diversa da quella, vittoriosa, della completa " privatizzazione „, debbo riconoscere che non si possano creare *ab imis* delle Centrali automatiche, gettare nel sottosuolo delle nostre città complicate reti di cavi, stabilire servizi che assomigliano a quello di un enorme orologio, nel breve giro di dodici o tredici mesi. Per comprendere ciò che la nuova organizzazione sociale sta facendo di bene, occorre non mettersi dal punto di vista (di.... udito) del pubblico, il quale non potrà constatare troppo presto i concreti risultati di una, per quanto alacre attività di riordinameto, ma bisogna mettersi dal punto di vista del tecnico, il quale non può negare che i concessionari stanno lavorando attorno ad un piano di vasta scala, naturalmente distribuito in un certo spazio di tempo che, per alcune opere, non può essere inferiore a due o tre anni, dal quale piano uscirà, con certezza una buona sistemazione.

Per meglio garantire lo svolgimento a fondo di questo programma d' azione — la cui opera complessiva per le cinque zone — supera il mezzo miliardo di lire (somma, notiamo fra parentesi, che sarebbe stato follia lo sperare di vederla stanziata nel bilancio dell' Azienda Statale) si è, in questi ultimi tempi, proceduto ad un certo rimaneggiamento nella costituzione e nei rapporti delle varie Società e si sono condotte a termine alcune operazioni di finanziamento all' Estero intorno alle quali si sono avuti commenti in vario senso da parte di alcuni organi della stampa.

Tutto si è ridotto, in sostanza, ad alcune partecipazioni prese da uno dei gruppi concessionari sui gruppi di altre due zone ed alla contrazione di un prestito in America; il tutto previa autorizzazione del Governo, alto controllore nell' interesse pubblico, delle Aziende telefoniche.

Io debbo subito dichiarare che fui, sono e resterò contrario allo *spezzettamento* della Rete Nazionale telefonica; di questa mia recisa contrarietà diedi a suo tempo le ragioni tecniche ed economiche. In questo senso, dunque, io dovrei essere favorevole a tutto ciò che, nel campo telefonico, significa coordinamento e fusione, ma è d' uopo che aggiunga come l' avvenuto incameramento di una delle Società e lo stabilito controllo di un' altra da parte del maggior concessionario possano risultare cosa non favorevole all' interesse pubblico se tendono a risolversi in un parziale monopolio, mentre possono condurre a congrui vantaggi se rappresentano l' inizio di un' azione di integrazione e coordinamento *totale*.

Il mio punto di vista su questo argomento è chiaro:

Il " monopolio „ ha il suo lato benefico e il suo lato malefico.

I danni e gli svantaggi derivano dalla maggior forza di azione industriale *verso* (o *contro*) lo Stato e gli utenti che esso conferisce agli assuntori del servizio coalizzati. I benefici derivano, sopratutto dalla " unificazione „ tecnica delle costruzioni, delle manutenzioni e dei servizi, che apre il campo alla utile standardizzazione dei materiali ed alla omogeneizzazione tecnica ed amministrativa delle gestioni.

Il lato negativo e malefico del monopolio, può essere straordinariamente ingrandito se il monopolio è occulto e

subdolo, mentre quando esso è palese e *legale* i danni e i pericoli sono minori e possono anche essere totalmente eliminati.

Nell' odierna situazione telefonica esiste una evidente tendenza alla progressiva costituzione di un *trust* nazionale e questo movimento è palese nelle intenzioni e nelle dichiarazioni, anche se circospette, dei suoi promotori, se pure, considerando la lettera e lo spirito delle Leggi che regolano le concessioni, possono avanzarsi leciti dubbi circa la perfetta legittimità di questo movimento. Ma io, francamente, non condivido le apprensioni e l' allarmismo di alcuni scrittori pur comprendendone lo stato d' animo. La corsa al monopolio è, forse, indispensabile ai fini stessi del consolidamento e svolgimento dei loro programmi industriali. L' unificazione delle Società è una riparazione dell' errore iniziale dello spezzettamento e ben venga, dunque, questo *cartello* nazionale telefonico, purchè il suo ingresso nella vita economica della Nazione avvenga a bandiere spiegate e sotto la disciplina di precise disposizioni legislative!

L' importante è che le intese fra concessionari non siano sotterranee e l' azione del cartello non si svolga nell' ombra.

Debbo, ora, toccare un punto delicato della questione sul quale varii scrittori, anche politici, si sono di recente intrattenuti: quello della salvaguardia della " italianità " delle Aziende. Io sono un convinto assertore di questa salvaguardia e, si noti, non soltanto per ragioni politiche e sentimentali, ma perchè ho la chiara visione del grave danno *economico* che verrebbe all' Italia se i nostri Telefoni dovessero cadere sotto il controllo straniero. Nè credo valga la pena di spendere una sola parola per dimostrare tutta l' entità di questo danno, tanto la cosa è di per sè ovvia e intuitiva.

Ora è certo che la partecipazione già presa da Case Straniere nelle Società di varie zone ed i recenti prestiti americani, possono prestare il fianco a creare supposizioni, magari infondate, intorno ai pericoli che sta correndo l' italianità delle aziende.

Non sarà male che, da fonte autorizzata, vengano dichiarazioni atte a dissipare questi dubbi.

A parer mio, l' inflazione straniera esiste e costituisce un danno e un pericolo: essa, più che alla volontà degli attuali concessionari, è dovuta alla situazione generale finanziaria del Paese che, purtroppo, non consente grande libertà e autonomia di movimenti nel campo industriale.

Il " cartello " sarà una nuova forza italiana contro l' avanzata straniera in quanto sarà ad esso possibile, più che ai singoli concessionari, provvedersi di denaro all' Estero in forma puramente " bancaria " che non implichi alcuna sudditanza agli interessi delle grandi firme telefoniche straniere.

UMBERTO BIANCHI.

La lettera che abbiamo integralmente pubblicata e che potrebbe apparire una difesa delle Società, può scindersi in due parti: in quella relativa alla parte tecnica degli impianti e nell' altra riflettente, per così dire, la parte politica-finanziaria della gestione telefonica

Per la prima parte l' on. Bianchi intende giustificare l' operato delle Società, rilevando che esse non potevano, in quattro battute, eliminare le deplorevoli condizioni degli impianti, quali erano stati lasciati dall' Azienda statale. Il riordinamento delle reti e degli uffici, la trasformazione degli impianti, l' attivazione delle Centrali automatiche sono tutte cose che richiedono una ingente somma di capitale ed anche il tempo necessario per attuarle, dimodochè – da questo lato – non bisogna avere impazienze. Sono, queste, sante considerazioni che anche noi sottoscriviamo: e, a dire il vero, il nostro giornale non ha mosso mai alcun appunto alle Società Telefoniche per lo scocciante disordine col quale esse, attualmente, compiono il servizio. Tale argomento potrà essere suscettibile di futura investigazione, quando cioè, a tempo opportuno, potrà essere giudicato come talune Società procedettero tecnicamente alla trasformazione degli impianti e dei servizi.

La seconda parte della lettera Bianchi, in qualche modo, tocca invece le nostre osservazioni, per le quali noi abbiamo sostenuto che il Trust-telefonico delle Società

1.° tende a distruggere l' industria nazionale delle costruzioni telefoniche,

2.° contrasta coi principi fondamentali della legge Cesarò-Ciano, in base ai quali il Governo volle affidare il servizio dei telefoni all' industria privata.

L' on. Bianchi, che è un clinico telefonico di alto valore, che ha proprie idee su questi speciali argomenti (idee che qualche anno indietro svolse nelle nostre colonne), che cosa ci è venuto a dire con la lettera che ci ha diretto?

Stringi, stringi, egli ha dovuto riconoscere che il **Trust Telefonico Americano** *da noi denunciato è una bruttura, costituisce, rispetto alla legge, una finzione giuridica e; sempre rispetto alla legge, non potrebbe funzionare altro che nell' ombra. Questo* Trust, *scrive l' on Bianchi, va dunque riformato e trasformato nel* Cartello telefonico nazionale, *che operi alla luce del sole e, perfino, di intesa e coll' approvazione del Governo.*

Per dire la verità queste moderne locuzioni di " Cartelli " non ci vanno troppo a genio. Per esempio, nell' interesse del nostro paese, abbiamo avuto a noia come il fumo agli occhi il Cartello internazionale del ferro, ***recentemente creatosi a beneficio delle nazioni ricche e a danno delle nazioni povere di ferro, come è l' Italia. Senza bisogno del microscopio, in questi organismi cartellisti, noi ci vediamo sempre il germe della boscheratura di qualcuno.***

A parte queste impressioni semplicione, noi non vediamo chiaramente quale potrebbe essere lo sviluppo legale di questo Cartello telefonico nazionale *suggerito dall' on. Bianchi e quale parte potrebbe prenderci il Governo che pure ha una legge, e legge fascista, da far rispettare. E' un tema che ha bisogno di chiarimenti e sviluppi. Li pubblicheremo, se ci verranno forniti.*

Per ora, le nostre critiche rimangono immutate ed intatte e, tranquillamente, restiamo alla finestra.

Stazione Radio-Telegrafica ad Asmara

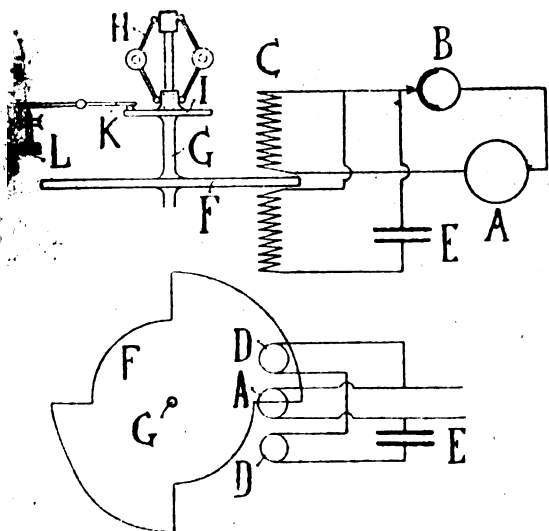
Tra breve la R. Marina aprirà al traffico la nuova stazione transcontinentale di Asmara, che come quella di Afgoi assicura in modo continuativo, anche nelle peggiori condizioni elettro-atmosferiche la corrispondenza di Stato, private e commerciale tra la colonia Eritrea e l' Italia, che la stazione di Massaua, di tipo ormai sorpassato, garantiva solo con grande dispendio di energie ed a spese di sacrificio non lieve, da parte del personale preposto al suo esercizio. Il nuovo modernissimo impianto nell' altipiano oltre ad assicurare una maggiore rapidità ai telegrammi, evitando il percorso Asmara-Massaua, permetterà di realizzare, come il gemello della Somalia una maggiore economia nelle spese di esercizio, assicurando in pari tempo migliori condizioni di vita al personale destinatovi.

La nuova stazione di Asmara sarà allacciata direttamente con quella di Roma (S. Paolo), Afgoi Somaglia e Pekino, ed all'occorrenza potrà comunicare con le stazioni della R. Marina di Bengasi, Tripoli e Rodi, ciò che permetterà di rendere indipendenti dai cavi telegrafici esteri buona parte delle comunicazioni che l' Italia svolge colle sue colonie e con le navi distaccate in mari lontani.

NUOVO MOTORE SINCRONO
AD INDUZIONE

Questo motore (1) che si avvia automaticamente può essere azionato da onde Hertziane modulate nell' intento di risolvere i problemi della teleindicazione e della televisione.

Nella figura acclusa con A si è indicata una sorgente fornente della corrente alternativa ad una frequenza f, con B un interruttore rotativo girante alla velocità angolare di N giri al secondo (N essendo un sottomultiplo di f) stabilito in modo che la durata delle emissioni sia uguale a quella delle interruzioni; con C un primo induttore, alimentato dalla sorgente A ogni qual volta B risulta chiuso, con D un secondo induttore, alquanto spostato angolarmente rispetto ad A e montato in parallelo con detta sorgente passando attraverso ad un condensatore intercalare E con F infine un disco metallico montato su di un albero G.

Detto disco F è tagliato in modo da presentare N denti, separati da altrettante intacche di uguale larghezza (nella figura si è supposto $n = 2$).

L' insieme formato da C D E costituisce un dispositivo noto, impiegato correntemente nei relais a corrente alternativa onde sviluppare una coppia su di un disco od una campana metallica.

Se f è sufficientemente grande rispetto ad N, se ne può dedurre di conseguenza che il valor medio delle impulsioni ricevute dal disco F potrà essere considerato come restante praticamente costante fin tanto che la sua velocità angolare non avrà raggiunto gli $\frac{N}{n}$ giri per secondo.

Si vedrà anche che alla velocità critica di $\frac{N}{n}$ giri al secodo le impulsioni si annulleranno se la fase del movimento diviene tale che le emissioni corrispondono al passaggio delle intacche sotto gli induttori e che, a questa stessa velocità di $\frac{N}{n}$ giri per secondo, la coppia media sarà di tanto più grande, quanto più sarà di per sè stesso considerevole lo scalettamento s del disco per rapporto alla fase particolare del movimento sopra definito

La velocità di regime del disco F si fisserà dunque ad $\frac{N}{n}$ giri al secondo in sincronismo con B, mediante uno scalettamento s che sarà funzione della coppia resistente.

Per evitare il punto morto ed assicurare automaticamente l' avviamento, qualunque sia la posizione del disco alla partenza, basterà ridurre la profondità delle intacche, di guisa che una coppia ridotta, sufficiente per assicurare l' avviamento, sussista in ogni caso, anche quando le intacche si trovino situate in faccia agli induttori.

Per evitare le oscillazioni pendolari si potrà, ad esempio, montare sull' albero G un piccolo regolatore a forza centrifuga H, trascinante un disco orizzontale girevole I sul quale striscia un pattino di freno K, la cui posizione può essere regolata agendo sulla vite L.

Nelle applicazioni alla stroboscopia per la quale questo motore è stato immaginato, esso non dovrà che trascinare un disco otturatore ad una velocità di dieci o quindici giri per secondo. Esso si potrà quindi considerare come funzionante a vuoto, nel qual caso il suo consumo di energia può essere ridotto a meno di un watt.

Sarà dunque facile l' alimentarlo mediante una stazione ricevente radiotelegrafica e l' installazione completa comprenderà in questo caso:

1.°) una stazione emettitrice di onde Hertziane di lunghezza l, munito di un ticker interrompente l' emissione N volte per secondo e regolato in modo che ogni treno d' onda duri $\frac{1}{2N}$ di secondo.

2.°) una stazione ricevitrice comportante ad esempio una rivelatrice autodina formante, per interferenza colle onde di lunghezza l dei battimenti di frequenza f e due amplificatrici regolate per la frequenza f.

La realizzazione di un motore di questo tipo è stata studiata avendo per mira una applicazione specialissima della teleindicazione mediante la utilizzazione delle onde Hertziane, cioè la telemetria da costa effettuata mediante telemetri a grande base.

Esso può essere suscettibile di altre interessanti e numerose applicazioni riguardanti in modo speciale la risoluzione del problema della televisione.

Dott. G. Elliot.

(1) J. L. Routin - comptes Rendus. N. 20 - 17 maggio 1926.

Scambio elettrico
per tramways

Lo spostamento degli aghi degli scambi nell'esercizio dei tramways elettrici si faceva, negli ultimi tempi, quasi esclusivamente a mano, sia da uno scambista sia dal conducente stesso; attualmente invece si adottano scambi automatici che vanno sempre più diffondendosi. Per la maggior parte dei casi, la manovra dello spostamento dell'ago avviene a mezzo di un pezzo speciale azionato da apparecchi elettromagnetici, che agiscono sul nucleo mobile di un solenoide percorso dalla corrente principale di linea.

L' operazione avviene automaticamente, allorquando la vettura è prossima all'ago, e il *controller* si trova in posizione di messa in marcia. Se l'ago è già nella posizione desiderata, il manovratore deve soltanto interrompere la corrente passando senz'altro sull'ago.

Non poche furono le obbiezioni sollevate dalle Compagnie di Tramways contro le innovazioni che si volevano introdurre, e, dopo che le difficoltà furono sormontate, s'imponeva la necessità di sostituire ai vecchi sistemi esistenti, che spesso erano molto complicati, dispositivi automatici semplici ed economici, che presentassero al tempo stesso grande praticità e sicurezza di esercizio.

L'apparecchio che andiamo a descrivere, costruito a più riprese e sottoposto a molte prove, presenta effettivamente un considerevole progresso nella soluzione del problema: semplice ed ingegnoso al tempo stesso nei suoi dettagli costruttivi permette una larga diffusione nei riguardi del basso prezzo di costo.

Questo prezzo si può all' incirca equiparare al salario semestrale di uno scambista; per cui il costo viene ad essere ammortizzato assai rapidamente.

Considerando inoltre che l'impiego dello scambio automatico reca sensibili economie di corrente e di tempo, in relazione allo spostamento dell'ago durante la marcia normale. perchè evita la fermata della vettura e la conseguente sua messa in marcia, è evidente che lo scambio elettrico presenta una soddisfacente soluzione, anche in riguardo alle condizioni del traffico moderno che, negli attuali esercizi tramviari, non deve mancare.

Le parti che compangono un apparecchio di scambio completo, sono le seguenti:

1° la scatola con bobina e pezzo cilindrico;

2° l'apparecchio a segnale luminoso;

3° il tratto isolato sulla condutura elettrica di contatto;

4° i fusibili con interruttori.

La fig. 1ª rappresenta in tutti i suoi particolari lo schema completo dell'impianto.

Riferendoci alla detta figura, *la scatola in ghisa* che misura mm. 1100 di lunghezza, mm. 370 di larghezza, e mm. 285 di altezza e che può essere disposta senza difficoltà indifferentemente sotto qualsiasi tipo di pavimentazione stradale, contiene le parti essenziali del dispositivo; vale a dire: la bobina B che è fissata ad uno stampo fuso C e che non risente alcuna influenza dalle

condizioni atmosferiche. Una forte molla preme verso l'esterno il nucleo di una elettrocalamita a forma cilindrica.

Al passaggio della corrente la forza della molla viene paralizzata, ed il nucleo penetra nell' interno della bobina fino alla fine della corsa. Il nucleo ha

Fig. 1.

poi due sporgenze a forma di uncinetto che vengono ad appoggiarsi alternativamente a sinistra e a destra sulle branche *G* di una leva *H* producendo, mediante questa, lo spostamento dell' ago.

La manovra si ottiene in modo semplice a mezzo del pezzo cilindrico *J* che si muove lungo l'interno della bobina e che è destinato ad impedire lo scatto di uno dei due uncinetti.

Nel momento in cui l'indotto del solenoide è percorso da corrente, l'uncinetto di destra è pronto per lo scatto — come nella posizione indicata in figura — mentre l'uncinetto di sinistra scorre in basso verso la base del cilindro.

Interrotta la corrente nel circuito della bobina, l' indotto riprende la sua posizione di riposo, la posizione dell'ago non avendo subìto, per questo fatto, alcuno spostamento, e la branca di sinistra premerà verso destra il cilindro divenuto libero, in modo da trovarsi nuovamente pronto per la successiva manovra.

Ne consegue che ad ogni impulso elettrico si verifica un' azione alternativa, e che ad avvenuta interruzione di corrente l'indotto ritorna alla sua posizione iniziale.

Il cambiamento si effetua meccanicamente, e non occorre far uso di accoppiamenti a *relais* sensibili.

L'apparecchio a segnale luminoso ha per iscopo di indicare al manovratore durante la notte, a mezzo di freccie luminose *M*, la posizione dell'ago. Detto apparecchio è azionato da due speciali molle di contatto *K* che spengono l'una o l'altra lampada con l'aiuto della leva *L*.

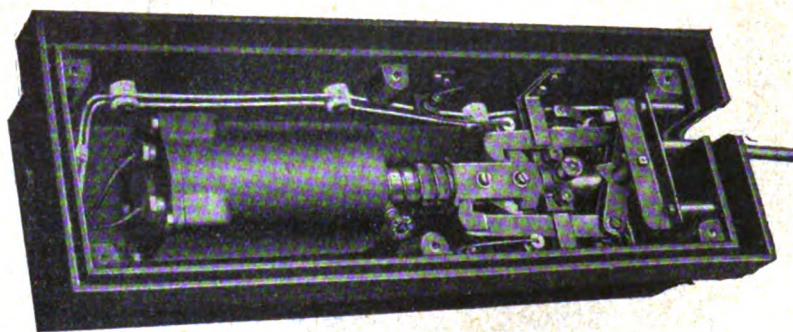
Durante il giorno, il segnale luminoso può esser posto fuori servizio a mezzo di apposito interruttore e le freccie possono venir applicate alla facciata di un edificio, o ad un palo telegrafico, oppure ad un filo trasversale della linea aerea di contatto.

Fig. 2.

Il pezzo isolato N della lunghezza di circa m. 1.20 è in comunicazione elettrica con la bobina. In sua vece si può egualmante far uso di un contatto aereo che apra o chiuda automaticamente il circuito onde evitare che la bobina sia continuamente sotto tensione. Ma poichè siffatta circostanza non è di essenziale importanza, l' impiego del pezzo isolato è più raccomandabile, costituendo esso il sistema più semplice e più economico.

I fusibili e gli interruttori necessari al funzionamento dell'apperecchio sono collocati entro una scatola di ghisa a chiusura ermetica, delle dimensioni di mm. 260×265×180, che può venir fissata su palo o sul fronte di un fabbricato.

L' insieme dell'apparecchio da collocarsi sotto la pavimentazione quale viene costruito e posto in commercio si desume dalla Fig. 2; ed in riguardo al suo funzionamento si fa notare che allorquando il conducente della vettura si accorge che l'ago è disposto secondo la direzicne voluta, può passare senz'altro a circuito aperto sul pezzo isolato *N*, interrompendo all'uopo la corrente al *controller*; per cui l'ago rimarrà nella posizione iniziale. Se, al contrario, l'ago deve essere spostato perchè la vettura possa entrare su altro binario, il conducente attraverserà allora il pezzo isolato a circuito chiuso, senza cioè interrompere la corrente al *controller*, eccitando in conseguenza il solenoide che attirerà il nucleo di ferro e l'apparecchio scatterà nel modo precedentemente descritto.

Il dispositivo generale, dovuto alla “ **Elin** „ *Società An. Italiana per l'Industria Elettrica*, e del quale in principio abbiamo esposto i criteri essenziali, si può applicare a qualsiasi sistema di tramways senza che occorra modificare i *controllers*, è adattabile anche nelle curve e funziona sempre regolarmente. Tali vantaggi, accoppiati all'alto rendimento, al consumo ridotto di energia, richiesto nella misura di circa 1,5 Kw. per manovra, ed alla possibilità di operare anche a mano, quando materie estranee interposte fra gli aghi ne impedissero il funzionamento automatico, consigliano l' adozione dell' apparecchio descritto.

Ing. A. Levi.

Premio AUGUSTO RIGHI

Il Comitato esecutivo per le onoranze ad Augusto Righi ha stabilito d' istituire un premio biennale dedicato al nome di Lui, per un lavoro di fisica colle modalità che saranno fissate da un prossimo regolamento.

L' ammontare del premio è costituito dalla rendita biennale di almeno lire 50.000 parte delle somme raccolte alla memoria dell' illustre fisico bolognese.

L'Elettricista si compiace della decisione presa dal Comitato e si augura che il premio *Augusto Righi* debba essere circondato da una grande forza morale e concesso con grande solennità.

I concorrenti non devono pensare al valore materiale del premio (che di premi cospicui ce ne sono abbastanza) ma debbono essere animati dal valore morale formidabile che ha questo premio che deriva dal nome cui è intitolato.

I BILANCI
DEI PRINCIPALI DETENTORI DELL' ENERGIA NAZIONALE

Nei passati numeri abbiamo esposti i bilanci del decorso esercizio di molte società produttrici e distributrici della energia elettrica, ma abbiamo voluto di proposito riferire per ultimo i bilanci di un piccolo numero di società le quali in compenso costituiscono quasi la padronanza della energia nazionale.

Rappresentano esse un capitale azionario di oltre due miliardi e mezzo e svolgono la loro azione nelle zone più propizie dalle Alpi alla Sicilia.

Queste Società, per ordine del capitale sociale azionario, sono le seguenti:

Società Edison	*712*	*milioni*
Idroelettrica Piemontese	*600*	"
Terni	*600*	"
Meridionale	*300*	"
Adriatica	*200*	"
Sicilia	*120*	"
Emiliana	*70*	"

Ciascuna di queste grandi Società ha un gruppo proprio che sorveglia o detiene Società minori, ma anche fra alcune di queste grandi Società esistono interessi ed intese. La composizione dei Consigli di amministrazione è un indice chiaro e sicuro di queste interferenze.

La recente incorporazione delle Imprese elettriche Conti & C. *nella* Edison, *le trattative corse per la privatizzazione della Azienda elettrica comunale di Milano sono indizi ineccepibili della tendenza a volere accentrare in una sola mente la direzione e la disponibilità dell' energia elettrica della nazione.*

Scopo questo che potrà essere raggiunto fra qualche anno se potranno essere attenuate le inevitabili gelosie di alcuni uomini più in vista e regolati gli appetiti dei vari Istituti di Credito interessati nelle aziende.

Questi brevi rilievi non hanno altro fine che quello di rilevare la formidabile potenza che hanno assunto le imprese elettriche e di additare alla mente degli studiosi in materie tecniche-economiche una tendenza che, non si può dire a cuor leggero, quali risultati potrà avere nel paese.

Ed ora passiamo a rifertre i vari bilanci.

Società Edison

L'attività di questa importante azienda e del suo gruppo, dice la Relazione del Consiglio, si è svolta colla costruzione della Centrale sull' Ovesca e quelle del Rovesca e colla costituzione (in concorso con numerose Società consorelle) di una Società anonima denominata ***Consorzio Centrali Termiche*** (Concenter) la quale si propone di erigere nel porto di Genova una grandiosa centrale termica, progettata per centomila Kilowatt. La centrale sorgerà sotto la Lanterna, su un' area ottenuta per spianamento del promontorio roccioso e in parte per riempimento del mare, e contiamo che la Centrale possa essere finita entro il 1927.

Vogliamo anche ricordare — dice la relazione — che, fra le Società del nostro gruppo, la ***Conti*** ha terminato l'impianto di Crevola, il quale ha portato un ausilio sensibile ai suoi impegni fino dall'anno scorso; la ***Interregionale Cisalpina*** attende alacremente ai lavori per gli impianti di Mese e San Bernardo (il primo dei quali potrà entrare in servizio nell' annata), e la ***Bresciana*** all' esecuzione di un impianto sul Chiese, con centrale a Vobarno per utilizzare le acque immagazzinate nel lago d'idro, mediante la diga testè terminata dalla *Società Lago d'Idro.* Pure attivamente si svolgono i lavori per l'impianto del Dolo e Dragone, l'energia del quale sarà goduta dall'***Emiliana***, e il cui funzionamento potrà iniziarsi, almeno per una centrale, l'anno venturo.

***

La tabella riassuntiva dei dati statistici riguardanti l'ultimo esercizio di tutte le Società costituenti il gruppo, la ***Edison*** compresa e la seguente:

1\. - Potenza totale affidata alle reti Kw. 530.000; Idrauliea propria Kw. 239.000; Termica propria Kw. 75.000; acquistata propria Kw 126.000;

2\. - Energia totale immessa nelle reti Kwh. 1.550.000.000; Term. propr. Kwh. 1150.000.000; Terminca propria Kwh. 99.000.000; acquistata 319.000.000 Kwh.;

3\. - Energia venduta complessivamente Kwh. 1.538.000.000.

3 *bis.* - Energia venduta, compresa l'energia scambiata fra le Società del gruppo Kwh. 2.070.000,000;

3 *ter.* - Incasso corrispondente all' energia di cui al N. 3 *bis* (tasse escluse) L. 426.000.000;

4\. - Numero utenti per sola luce n. 667.000;

5\. - Numero utenti per altri usi n. 49.000;

6\. - Capitale nominale alla fine dell'esercizio L. 1.199.578.000;

7\. - Somme vers. dagli azion. L. 1.226.553.000;

8\. - Valore in bilancio degli immobilizzi L. 1.226.000.000;

9\. - Ammontare delle somme investite e da investire L. 1.682.000.000;

10\. - Ammontare dei dividendi assegnati nell'ultimo esercizio L. 89.900.000;

11\. - Ammontare delle imposte pagate (esclusa la tassa luce) L 38.400.000.

Il bilancio ha dato questi risultati:

Rendita	87.748.460,11
Spese	47.727.731,08
Utili netti . . .	40.020.729.03

Degno di rilievo è il conto titoli che è stato aumentato di oltre 157 milioni. Esso deriva principalmente (omettendo le voci minori) dall'acquisto di azioni Negri e di diritti di fondatori della stessa Società per oltre L. 25 milioni; e dai seguenti versamenti per aumenti di capitale: della ***Bresciana*** per oltre 11 milioni; della ***Conti*** per oltre 31 milioni; della ***Emiliana*** per oltre 13 milioni; della ***Cisalpina*** 2 milioni; dell'***Adamello*** per oltre 1 milione; dell'***Orobia*** per oltre 10 milioni; della ***Comacina*** per oltre 5 milioni; della ***Finanziaria di Elettricità*** per 5 milioni; della ***Dinamo*** per 18 milioni; della Banca Nazionale di Credito per quasi 3 milioni ecc.

Abbiamo inoltre acquistato la totalità delle azioni delle ***Ferrovie del Ticino*** nell' intento di armonizzarne il programma con quello della ***Stel*** (*Società Trazione Elettrica Lombarda*) ed abbiamo alienato alcune partecipazioni che non avevano più valore specifico per noi, oppure che eccedevano la quota necessaria ad assicurarci il controllo delle relative aziende.

Il capitale azionario delle ***Edison*** alla chiusura del bilancio sopra esposto era rappresentato da 360 milioni, con una riserva di lire 405,536.000.

In seguito, essendo avvenuta l'incorporazione della ***Conti-C.***, il capitale azionario è salito a lire 712.000.000, e le riserve ascendono a lire 315.536.000.

Società Idroelettrica Piemontese

Anche questa Società dirige e controlla un importantissimo gruppo idroelettrico di aziende di cui dispone il possesso della maggioranza delle azioni. Esse sono:

Società Anonima Elettricità Alta Italia. Capitale sociale di L. 250.000.000. Sede in Torino. Azienda particolarmente attrezzata per la distribuzione (carico installato KW 137 mila) dell' energia elettrica nella Città e nella Provincia di Torino ed in parte delle Provincie di Novara e Cuneo.

E' altresì azienda produttrice in proprio, possedendo la Centrale idroelettrica di Funghera–Pessinetto (Valle di Lanzo), la Centrale ad accumulazione di Viverone e la Centrale termoelettrica di Torino (HP. globali installati 36.000).

Società Piemontese Centrale di Elettricità. Capitale sociale L. 60.000.000. Sede in Torino Azienda particolarmente attrezzata per la distribuzione (carico installato KW 18.200) in parte delle Provincie di Torino, Alessandria e Cuneo. Possiede altresì un sistema di Centrali idroelettriche in serie sul Tanaro (HP. installati 5800).

Società Idroelettrica Piemontese-Lombarda Ernesto Breda. Capitale sociale L. 60.000.000. Sede in Milano. È azienda essenzialmente produttrice — proprietaria degli impianti del Lys in Valle d' Aosta (HP. installati 65.000), — ha in progetto gli impianti dell' Evançon, e dei Laghi Laures, pure in Valle d' Aosta.

Società Forze Idrauliche del Moncenisio. Capitale sociale L. 40.000.000. Sede in Torino. Azienda produttrice. Proprietaria degli impianti del Lago del Moncenisio (Centrali di Venaus e Gran Scala). HP. installati 90.000.

Società Idroelettrica Marmore. Capitale sociale L. 9.000.000. Sede in Torino. Azienda di produzione. Proprietaria degli impianti del Marmore in Valle d' Aosta, attualmente in stadio di avanzata costruzione (HP. definitivi 1ª fase installati 90.000).

Società Forze Idrauliche del Ghisone. Capitale sociale L. 150.000. Sede in Torino. E' una piccola azienda ***di distribuizione*** nella zona del Pinerolese.

Società Imprese Elettriche Riccione Capitale sociale L. 450.000. Sede in Milano. Azienda distributrice di energia acquistata dalla Società Adriatica nel territorio di Riccione (Romagna). L' acquisto di questa partecipazione è avvenuto quale patto accessorio all' acquisto di una zona di distribuizione nella Provincia di Torino.

Società Anonima Vercellese di Elettricità. Capitale sociale L. 4.000 000. Sede in Novara. Azienda distributrice di energia acquistata dalla Società Elettrica Conti. nella Provincia di Novara, e particolarmente attrezzata per l'erogazione dell'energia ad usi agricoli. Ha pure una produzione propria ottenuta mediante tre centraline sul Naviglio di Ivrea e nella Lomellina.

Società Elettrica Alto Novarese e Società Energia Elettrica di Oleggio. Piccole Aziende di distribuizione rispettivamente fornita dell'energia della Società Dinamo e della Società Lombarda nel Circondario di Novara. Il capitale è posseduto interamente dalla Società Anonima Vercellese di Elettricità.

Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica. Capitale sociale L. 120.000.000. Sede in Milano. Azienda con produzione propria attraverso il gruppo delle Centrali idrauliche della Valtellina (Masino - Mallero - Poschiavino), il gruppo del Ticino (Vizzola e Turbigo) e la Centrale termica di Castellanza (HP. globali installati 120.000). Ha una distribuzione propria (carico installato KW. 120.000), costituita soltanto da grosse utenze e fornisce l'energia ad aziende, di cui possiede il controllo, fra le quali meritano di essere segnalate:

Società Elettrica Alto Milanese. Capitale sociale L. 1.600.000. Sede a Busto Arsizio. Azienda esclusivamente di distribuzione nelle zone del Gallararese, Legnanese e Bustese; possiede la maggioranza azionaria di varie piccole Società anonime, le quali eseguivano il commercio della vendita dell'energia elettrica acquistata dalla Lombarda nel territorio dell'Alta Lombardia.

Società Elettrica Saronnese. Capitale sociale L. 500.000. Sede in Saronno. Azienda distributrice di energia, acquistata dalla Lombarda, nel Saronnese e nel Varesotto.

Società Forze Idrauliche dell' Alto Brembo. Capitale sociale L. 20.000.000. Sede in Milano. E' azienda essenzialmente produttrice. Ha la proprietà degli impianti di Bordogna e Carona attualmente in costruzione. (HP. installati attuali 35.000 definitivi 100.000).

Società Idroelettrica Dolomiti. Capitale sociale L. 1.00.000. Azienda essenzialmente produttrice. Possiede la concessione degli impianti idroelettrici sull' Alto Piave.

Società Idroelettrica dell' Isarco. Capitale sociale L. 20.000.000. Sede in Roma. Azienda che ha la proprietà degli impianti dell'Isarco nel Trentino, attualmente in iniziata costruzione. (HP. installati definitivi 200.000). Il nostro Gruppo è in essa partecipante in comune col Banco di Roma.

***

A lato delle aziende controllate la *Società Idroelettrica Piemontese* partecipa ad un altro gruppo di società con le quali essa ha assunto accordi tendenti sia alle ***vendite, all'acquisto ed alla permuta di energia elettrica, sia allo scambio di mezzi industriali,*** in modo da creare una effettiva collaborazione. Le Società di questo secondo gruppo sono:

La *Società Idroelettrica Monviso,* la *Società Forze Motrici di Brusio* (con Sede e Centrali in Svizzera e che fornisce pressochè la totalità della sua energia elettrica alla Società Lombarda), la *Società Trentina di Elettricità,* la *Società Generale Elettrica Tridentina.* la *Società Forze Idrauliche del Lago Molveno* e la *Società Elettrica Cisalpina,* Aziende tutte essenzialmente *produttrici*; la *Società Elettrica Ligure-Piemontese* (quota di partecipazione di maggioranza), la *Società Industria Elettrica "Terni",* Aziende queste di ***produzione e di distribuzione***; la *Società Elettrica Comacina,* la *Società Comense "A. Volta",* la *Società Varesina per Imprese Elettriche,* ecc., Aziende tutte con distribuzione in Lombardia.

Particolare rilievo merita la nostra fortissima partecipazione nella *Società Elettrica Negri,* la quale partecipazione, oltre ad avere significato di affermazione del nostro Gruppo in un territorio che ha con noi particolari interferenze, si rivela quale ottimo immobilizzo stante la consistenza attuale e l'attitudine ad ulteriore sviluppo che il Gruppo *Negri* presenta.

***

L'utile netto dell'ultimo esercizio è stato di L. 37.006.798,98 di cui il 10 % è andato al fondo di riserva, il 2 % al Consiglio, l'1 % a disposizione del Consiglio.

Tenuto conto del residuo utile precedente e degli interessi su azioni emesse è stato distribuito alle azioni godimento primo gennaio 1925 L. 15 per azione ed alle azioni godimento primo ottobre 1925 lire 6 per azione.

Per mancanza di spazio rimandiamo al prossimo numero l'esposizione dei bilanci delle altre società.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 30 NOVEMBRE 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Antenori Natale. — Isolatore per linee elettriche con dispositivo per la protezione degli agenti atmosferici del materiale isolante organico che costituisce l'isolatore stesso.

Battagliotti Giovanni. — Nuovo sitema automatico ed autonomo per trasmettere, ricevere e ripetere comunicazioni telefoniche senza intervento manuale, applicato a tutti i sistemi telefonici in uso.

Benvenuti Luigi. — Portalampada con presa di corrente.

Benvenuti Luigi. — Valvola a lamelle fusibili ricambiabili per impianti elettrici utilizzabili anche come presa multipla di corrente.

Bethenod Joseph. — Perfectionnements aux systèmens de trasmission électrique de signaux et analogues au moyen de courante de fréquence élevée le long des lignes de transport d'energie.

Carbone Soc. Anon. — Processo per rendere impermeabili i grani di una polvere e particelle porose e sue applicazione per ottenere una polvere di carbone di legna a grani impermeabili ai liquidi, itilizzabile nelle pile ed accumulatori elettrici.

Cattani Mario. — Morsetto capolinea per applicazioni elettriche.

Ciancarelli Tito. — Apparecchio dissipatore dell'energia delle onde di separazione nei circuiti elettrici industriali.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di comando elettrico selettore.

Compagnie Francaise Pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston — Perfezionamenti nei e relativi ai mezzi ed apparecchi per controllare ovvero regolare le correnti alternate impiegate nei sistemi di segnalazioni senza fili.

Compagnie Generale de Telegraphie sans Fil. — Processo e dispositivo di giunti a tenuta stagna tra vetro e metallo.

Compagnie Lorraine De Carbon. — Dispositif pour l'utilisation d'appareils à basse tension avec un reseau à haute tension.

Compagnie Lorraine De Carbon. — Dispositif pour charger les batteries avec un reseau à haute tension.

Crowe Douglas Cormack. — Soccorritore o relais elettromagnetico perfezionato.

D' Elisi Francesco. — Generatore elettrostatico di corrente alternata.

Dessaner Friedrich. — Apparecchio per trasformare corrente alternata in corrente continua ad alta tensione.

Di Nardo Giacinto, Carabba Giuseppe. — Trasformatore di corrente continua a basso voltaggio.

Di Nardo Giacinto, Carabba Giuseppe. — Nuova pila idroelettrica con raccoglitore speciale di corrente negativa.

"Erba". — Disposizione di collegamento per la ricerca della distribuizione spaziale della conduttività elettrica nel sottosuolo.

Erich F. Huth G. m. b. H. — Sistema per produrre oscillazioni mediante recipienti di scarica.

Fansteel Products Company. — Perfezionamenti in apparecchi di carica o rettificatori per batterie.

Fery Charles Jean Victor. — Accumulateur.

Fiarix Fabbrica It. Ampolle per Raggi X. — Anticatodo con raffreddamento ad acqua.

Gardy Soc. Italiana. — Interruttore elettrico rotativo a scatto.

Gardy Soc. Italiana. — Rocchetto termoelettrico funzionante da interruttore.

Goria Attilio. — Perfectionnements aux dispositifs de prise de courant electrique.

Hofmann F. Wilhelm. — Morsetto di sospensione e d'arresto per condutture elettriche.

Hofmann F. Wilhelm — Morsetto a sospensione per condutture elettriche.

International General Electric Incorporated. — Perfezionamenti negli apparecchi ad elettroni e processi per farli funzionare.

Latis G. & C. — Perfezionamenti nei morsetti e serrafili degli apparecchi elettrici a corrente intensa.

Leal Enrico. — Sistema di regolazione di eccitazione delle dinamo per corrente continua.

Mancini Nicolo. — Nuove applicazioni del magnetismo naturale di ambiente o artificiale combinato alla elettricità d'ambiente o artificiale.

Marconi Giuseppe. — Perfezionamenti nei dispositivi di protezione delle linee ed impianti elettrici contro gli effetti delle sovratensioni e degli urti di tensione.

Marconi's Wireless Telegraph Company. — Perfezionamenti nelle valvole termoioniche.

Marconi's Wireless Telegraph Company. — Trasformatore a bassa frequenza con valvole interposte.

Martinetto Vittorio. — Perfezionamenti ai motori a generatori asincroni ad induzione.

Maschinenfabrik Oerlikon. — Linea di contatto aerea unipolare con una pluralità di fili di corsa.

Mcberty Frank Robert. — Sistemi telefonici a commutazione automàtica.

Meyer M. Karl. — Apparecchio connettitore e disposizioni delle connessioni per impianti telefonici con funzionamento automatico (a selettori).

Moreschi Vincenzo. — Interruttore o commutatore senza bottone di comando.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Tubo di scarica con un catodo incandescente, un anodo ed una griglia di comando.

Pestarini Giuseppe Massimo. — Sistema di connessione fra macchine elettriche avente lo scopo di far variare le caratteristiche della corrente.

Phonix Rontgenrorenfabriken. — Tubi a vuoto.

Phonix Rontgenrorenfabriken. — Catodo ad incandescenza per tubi a vuoto.

Pila " Pilla ,,. — Nuovo sistema di apparecchio trasformatore e commutatore per correnti elettriche.

Pouchain Adolfo. — Cornice per piastre da accumulatori elettrici.

Pouchain Adolfo. — Sistema di montaggio degli elementi costituenti un accumulatore elettrico.

" Radio ,, Industria Lamp. Elettriche. — Lampada elettrica ad incandescenza con filamento diviso in sezioni.

" Radio ,, Industria Lamp. Elettriche. — Ghiera per lampade elettriche con filamento diviso in più sezioni.

Richardson Percy. — Aerei perfezionati per installazioni di telegrafia senza fili.

Rodinò Mario. — Interruttore, commutatore o deviatore per circuiti elettrici funzionante per movimento rettilineo.

Roth Alfredo. — Cavo telefonico.

Sachs R. — Batteria di pile.

San Giorgio Soc. An. Industriale. — Perfezionamento nelle casse di trasformatori in olio a raffreddamento naturale in aria con elementi radianti separati.

Sarnmark Axel Uno. — Mezzo per comandare un apparecchio in una stazione ricevente mediante impulsi elettrici inviati da una stazione trasmittente.

Schiavoni Angelo. — Interruttore automatico per evitare le frodi di corrente elettrica.

Schneider Ferdinando. — Dispositivo per poter utilizzare le condutture elettriche già esistenti come antenne per la recezione e la trasmissione delle onde elettriche.

Siemens e Halske. — Sistema di collegamento per la prova di linee o apparati particolarmente negli impianti telefonici.

Siemes e Halske. — Dispositivo di inserzione con inseritori e molle di contatto riuniti in serie.

Societè An. Appareillage Gardy. — Coupe circuit avec fusible enfermé remplaçable et resistent aux trepidations.

Societè An. Appareillage Gard. — Mécanisme pour interrupteur à déclic à rupture instantanée.

Wall Thomas Frederick. — Disposizione per introdurre effetti di capacità nei circuiti ed apparecchi a corrente elettrica alternata.

Western Electric Italiana. — Macchina per nastrare.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi elettrici di segnalazione.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei ricevitori altisonanti.

Western Union Telegraph Co. — Sistema di sincronismo telegrafico.

Andrè Henri Georges. — Conduttore unilaterale per raddrizzare una corrente alternata.

Compagnia Generale di Elettricità. — Apparecchio elettromagnetico per circuito a corrente alternata.

Marzocchi Luigi. — Apparecchio segnalatore con comando a distanza.

Siemens & Halske. — Linea pupinizzata per la trasmissione delle parole a grandi distanze.

Bellani Albino. — Lampade elettriche con filamento costituito da diverse parti in derivazione fra loro.

Bohnert C. & W. — Lampe avec articulation à friction par cones placée entre le bras de support de l'ampoule électrique et le socle.

Boselli Giovanni Maria. — Lampada elettrica smontabile sistema Boselli.

Bugatti Amilcare. — Interruttore combinato con presa di corrente a valvola fusibile per impianti di illuminazione elettrica.

Burgoyne Light & Signal Corporation. — Fanale di segnalazione.

De Nicola Joseph, Valenti John. — Perfezionamenti nei reggi candele.

Di Chiara Antonio Ottavio. — Quadro luminoso a pagamento automatico per l'illuminazione dei cimiteri e dei santi.

Grisau Maurizio. — Procedé de fabrication de lampes électriques à incandescence d'une consommation inferieure à un watt par bougie.

Holophane Soc. An. Francaise. — Reflecteur en verre prismatique en deux pièces.

Pagani Ercole. — Lampada elettrica portatile a due luci indipendenti.

" Radio ,, Ind. Lampade Elettriche. — Ghiera per lampade elettriche con filamento diviso in più sezioni.

Routin Joseph Louis. — Dispositif permettant d'effectuer pendant la nuit la recherche et la poursuite des objectifs aeriens.

Riccioli Menotti. — Sistema per utilizzazione massima delle lampade elettriche ad incandescenza o variazione di candelaggio, costituito dal fatto d'inserire nel bulbo pluralità di filamenti con contatti indipendenti.

Sparviero Giovanni. — Portalampade.

Benvenuti Luigi. — Porta lampada con prese di corrente.

Alessandri Eugenio. — Cementatura plastica per isolatori.

Alessandri Eugenio. — Fabbricazione galvanica di capsule metalliche a vite.

Andolfatto Cesare. — Perfezionamenti negli interruttori elettrici.

Bena De Bette Eduarx. — Appareil pour la prise de courants.

Brandes Limiteds. — Perfezionamenti negli apparecchi per fissare le teste delle bobine sui nuclei di elettromagneti.

Brizza Alessandro. — Laccio con manicotto di giunzione per il concatenamente di isolatori a disco per condutture elettriche sistema Brizza.

Brown Boveri & C. — Dispositif pour la fixation des chapeaux sur les isolateurs sans l'emploi de matériaux de scellement.

Caillard Et Marcel Henzey. — Sistema e dispositivi per l'isolamento delle piastre di polarità diversa negli accumulatori elettrici.

Carrara Giacomo. — Isolatore per catene isolanti di sospensione, o di tensione per linee elettriche.

Chapmann Edward Brooks. — Filtre magnétique pour séparere les matières solides des liquides.

Colin Paul, Gens Eric Valois Napoleon. — Dispositif d'auto protection pour les machines électriques et transformateurs, à courants alternatifs contre les sursections.

Colmagna Carlo e Merini Pietro. — Raddrizzatore di corrente elettrica da alternata in continua.

Compagnia Generale di Elettricità. — Dita di contatto per combinatore.

Compagnia Generale di Elettricità. — Indicatore di sovraccarico negli apparecchi elettrici.

Compagnie Electro Mecanique. — Machine à fabriquer directement les tubes de toutes sections.

Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfezionamenti nei e relativi ai sistemi di segnalazione senza fili.

Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Nouveau polyphone.

Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Appareil telephonique.

Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfectionnements aux microphouse à batterie centrale.

Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Système de tableau commutateur téléphonique.

Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Système téléphonique d'intercommunications.

Compagnie Generale Electrique. — Machine asynchrone syncronisée à auto excitation compoundée.

Compagnie Pour la Fabrication des Compteurs. — Dispositif de cuirasse pour les enroulements des transformateurs et autres appareils de haute tension.

Creedy Frederick. — Avvolgimenti per macchine elettriche generatrici di corrente alternata.

Crepaldi Ettore. — Giunte per conduttori elettrici o meccanici come fili, corde e simili.

Dall' Anese Silvio. — Procedimento di fabbricazione delle placche di accumulazione.

De Marchi Mdrio. — Griglia a maglie radiali per campo Rontgen.

Electrical Improvements Limited. — Perfezionamenti riguardanti valvole ad interruttore elettriche.

Fauris Charles. — Dispositivo per stabilire le connessioni di aste tubi, condutture elettriche, fili fusibili e simili.

Ferrari Luigi. — Commutatore rotativo sincrono.

Filbar Electric Heater Co. — Perfezionamenti negli apparecchi per il riscaldamento dei liquidi.

Giorgi Giovanni. — Limitatore elettrico ad azione continuata.

Gnesutta Eugenio. — Circuito ricevitore di radiocomunicazioni.

Gnesutta Eugenio. — Perfezionamenti nei rocchetti di induttanza per altre frequenze.

Gosslar Paul. — Pertica di corto circuito.

Hofmann Wilhelm. — Collegamento per catene di isolatori con dispositivo automatico di sicurezza contro la caduta del perno.

Hope Vernon. — Perfezionamenti relativi alle valvole elettriche o interruttori di circuiti elettrici.

Huth Erich G. F. m. b. H. — Dispositivo per la trasmissione di segni con onde elettriche attraverso, sopra e lungo linee specialmente ad alta tensione.

Japolsky Nicolas. — Machine a collecteur.

Marchesini Giuseppe. — Apparecchio termo meccanico rotativo limitatore di intensità elettrica ed interruttore per alta e bassa tensione.

Marre Elie. — Tableau à contacts multiples pour enseignes lumineuses.

Meller Rodolfo. — Dispositivo a poli ausiliari per indotti a collettore con campi di indotto agenti induttivamente.

Metropolitan Vickers Electrical Company. — Perfezionamenti negli isolatori elettrici.

Mondini Umberto. — Dispositivo applicabile su linee telegrafiche di rilevante capacità elettrostatica per utilizzare nella trasmissione dei segnali il doppio senso della corrente e per adottare su ogni linea il sistema di carica e scarica richiesto dalle costanti della linea stessa.

Naamlooze Vennoschap Philips. — Diminution de la tension d'allumage des tubes de decharge à remplissage gaseux.

Naamlooze Vennoschap Philips. — Disposition pour cable téléphoniques avec fonctionnement sur renforçateur pour obtenir plusieurs circuits de conversation indépendants les uns des autres.

Negromanti Antonio. — Tessuto per trasmissione di energia elettrica.

Osterr Dynamowerke A. G. — Presa di corrente a spina.

Pascotto Guido & Pecorini Ettore. — Collettore per dinamo elettiche.

Passarge Gerard. — Récepteur à superposition pour radiotélégraphie.

Perego Artnro. — Disposition d'insertion pour relais cathodique.

Peterson Axel Carl Georg. — Sistema per compensare l'inerzia delle resistenze di selenio.

Pfiffner Emil. — Condensatore elettrico.

Pfiffner Emil. — Disposizione per impedire le scariche marginali delle armature elettriche specialmente nei condensatori.

Piccoli Pier Francesco. — Dispositivo per smorzare e assorbire le oscillazioni di bassa frequenza mediante lampade a tre elettrodi nei loro circuiti di amplificazione a bassa frequenza con trasformatori a nucleo di ferro.

Raetting Bruno. — Interrupteur à fiches.

Relay Automatic Thelephone Company Lim. Sistema di commutazione per centrali telefoniche automatiche e semi-automatiche.

Sala Ottavio. — Interruttore e reostato per la messa in marcia e regolazione graduale di piccoli motori elettrici.

Sartori Giuseppe, Calzoni Alfrede. — Selettore di sincronismo a tempo regolabile con chiusura automatica dell' interruttore.

Schweizerische Isola Werke. — Processo e dispositivo per la fabbricazione di nastro diagonale isolante senza cucitura.

Seyffert Rudolf & Hansen Heinrich. — Interruttore elettromagnetico a distanza.

Siemens & Halske. — Ricevitore telefonico atto ad essere introdotto nel canale uditivo.

Siemens & Halske. — Sistema di collegamento per uffici telefonici interurbani provvisti di apparecchi di amplificazione.

Siemens & Halske. — Dispositivo per il funzionamento di tubi « Röntgen ».

Tedeschi V. & C. — Cavo elettrico ad altissima tensione.

Tognetti Torello & Maga Augusto. — Procedimento ed apparecchio per il caricamento degli accumulatori per le cabine di blocco con corrente alternata stradale.

Weigert Oreste. — Lampadina elettrica ad incandescenza, con tre luci a candelaggio diverso, sistema Weigert.

Western Electric Italiana. — Procedé permettant de limiter la quantité d'énergie électrique transmise.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nelle disposizioni di circuiti amplificatori per sistemi elettrici di segnalazione.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi elettrici di trasmissione ad onde portanti, utilizzanti linee ad alta tensione.

Western Electric Italiana. — Intonaco per rivestimenti protettori di corpi elettrizzati, e suoi processi di fabbricazione.

Westinghouse Electric and Manufacturing Co. — Apparecchi relativi ad apparecchi scaricafulmini ed apparecchi simili di sicurezza.

Western Union Telegraphie. — Perfectionnements aux systèmes télégraphiques.

Blathy Otto Titus. — Disposizione del sistema dei magneti applicata ai contatori ad induzione per corrente laternata.

Compagnie An. Continentale Pour la Fabrication Des Compteurs a Gaz Et Autres Appareils. — Indicateur de maximum à elements réglables pour compteur à électricité.

La Metallurgique Electrique. — Relais électrique.

Martignoni Luigi. — Nuovo accumulatore leggero economico.

Pearson George Charles & Societe Johnson & Philips Lim. — Perfectionnements apportée aux câbles téléphoniques.

Segal Leon. — Perfectionnements aux condensateurs électriques polyphasés.

Siemens Brothers Dynamo Works Lim. — Perfezionamenti alle macchine dinamo elettriche.

Simonetta Giuseppe. — Nuovo procedimento per la posa in opera delle tubazioni destinate alla protezione delle condutture elettriche.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux circuits de transmission.

Bianchi Vincenzo. — Deviatore automatico, sistema Bianchi per fari automobili con comando a sfera e pistoni registrabili.

La Mattina Antonio. — Lampada elettrica a candelaggio multiplo su virola comune.

Marten Thomas Henri. — Perfectionnements aux appareils de projection.

Mylo Rodolfo. — Lampada ad arco.

Pini Richard. — Allumeur à gaz.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 12 Giugno 1926

	Media
Parigi	80,07
Londra	134,28
Svizzera	533,58
Spagna	433,50
Berlino (marco-oro)	6,51
Vienna	3,91
Praga	81,75
Belgio	82,25
Olanda	11,10
Pesos oro	25,58
Pesos carta	11,25
New-York	27,58
Dollaro Canadese	27,58
Budapest	390
Romania	10,50
Belgrado	49,25
Russia	141,55
Oro	532,24

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	69,67
3,50 % » (1902)	64,—
3,00 % lordo	45,—
5,00 % netto	93,32

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 12 Giugno 1926.

Edison Milano	L. 631,—	Azoto	L. 321,—
Terni	» 480 —	Marconi	» 179,—
Gas Roma	» 857,—	Ansaldo	» 180,—
S.A. Elettricità	» 190,50	Elba	» 46,—
Vizzola	» 1020,—	Montecatini	» 226,—
Meridionali	» 743,—	Antimonio	» 38,—
Elettrochimica	» 132,—	Gen. El. Sicilia	» 119,—
Conti	» 409,—	Elett. Brioschi	» 375,—
Bresciana	» 234,—	Emil.na es. el.	» 41 —
Adamello	» 240,—	Idroel. Trezzo	» 412,—
Un. Eser. Elet.	» 99,—	Elet. Valdarno	» 129,50
Elet. Alta Ital.	» 280,—	Tirso	» 200,—
Off. El. Genov.	» 305,—	Elet. Meridion.	» 281,—
Negri	» 219,—	Idroel. Piem.se	» 198,—
Ligure Tosc.na	» 275,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 10 Giugno 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1130-1080
» in fogli	» 1230-1180
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1355-1305
Ottone in filo	» 1140-1090
» in lastre	» 1160-1110
» in barre	» 910-860

CARBONI

Genova, 11 Giugno 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	—,- a —,-	250 a —
Cardiff primario	—,- » —,-	240 » 245
Cardiff secondario	—,- » —,-	240 » —
Newport primario	—,- » —,-	— » —
Gas primario	—,- » —,-	235 » —
Gas secondario	—,- » —,-	220 » 225
Splint primario	—,- » —,-	235 » 240
Antracite primaria	—,- » —,-	275 » 280

Mercato più calmo, prezzi invariati.

Omettiamo le quotazioni cif mancando quotazioni dall'origine e mancando merce viaggiante.

Carboni americani: Consolidation Pocahontas ammiragl. doll. 8,40 a 8,50 Consolidation Fairmont da macchina, crivellato doll. 8,55 a 8,65, Consolidation Fairmont da gas doll. 8,20 a 8,30, Original Pocahontas doll. 8,60- a 8,65 (oppure L. 220 a 225), Fairmont da gas doll. 8,10 a 8,20 (oppure L. 200 a 205), Kanawha da gas doll. 8,10 a 8,20 (oppure L. 200 a 205) alla tonnellata.

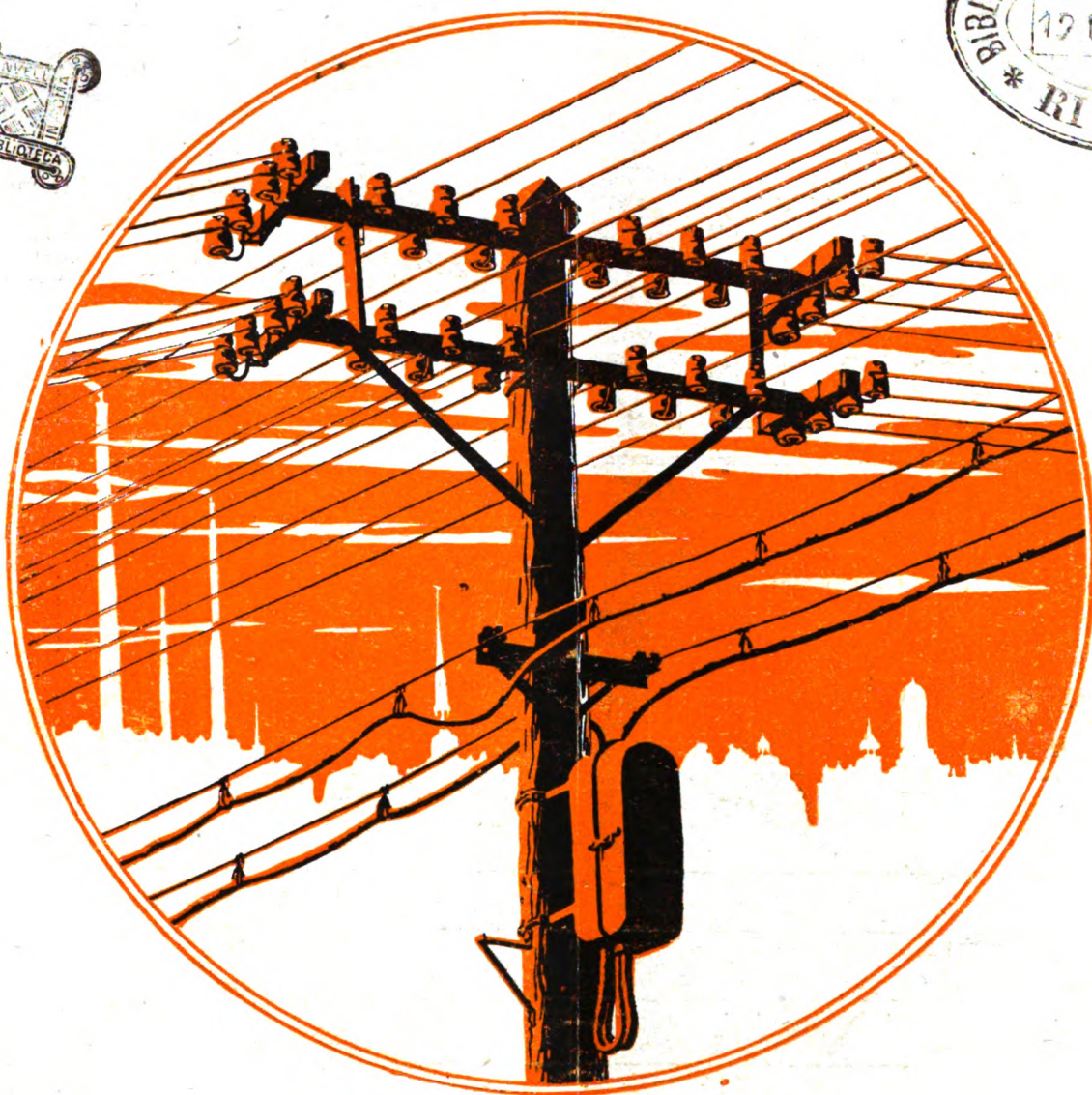
ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 1° Luglio 1926 Anno XXXV - N. 13

L' Elettricista

Società Ericsson Italiana

GENOVA ROMA NAPOLI

COSTRUZIONI TELEFONICHE

CENTRALI E RETI URBANE

IMPIANTI PRIVATI

S.I.P.E.
POZZI & TROVERO
SOCIETÀ ITALIANA PER ISTRUMENTI ELETTRICI
UFFICI: Via Augusto Anfossi N. 1 - MILANO - OFFICINE: Viale Monte Nero, 76
AMPEROMETRI
VOLTMETRI
WATTOMETRI
FREQUENZIOMETRI
FASOMETRI DA QUADRO E PORTATILI
GALVANOMETRI PROVA ISOLAMENTO
Riparto speciale per riparazioni di apparecchi di misure elettriche. - Consegne pronte. - Preventivi a richiesta.
RAPPRESENTANTI CON DEPOSITO:
ROMA - A. ROMANELLI & U. DELLA SETA - Via Arenula N. 41 (Telefono 11-015) — NAPOLI - A. DEL GIUDICE - Via Roma. 12 (Telefono 57-63) — FIRENZE - NARCISO FORNI - Via Oriuolo N. 32 (Telef. 21-33) — MONZA - GIULIO BRAMBILLA Via Italia (Telef. 2-75) — TRIESTE - REDIVO & C. - Via G. Donizzetti (Telef. 44-59) — BARI - GIUSEPPE LASORSA - Via Alessandro Manzoni, N. 211 (Telefono 11-84) — PALERMO - CARLO CERUTTI - Via Ingham, 23 (Telefono 13-55) TORINO - CESARE BIAGGI - Via Aporti, 15 (Telef. 42-291) — BOLOGNA - A. MILANI - Via Gargiolari, 13 (Telef. 29-07)

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 13. **ROMA - 1° Luglio 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

IL PRIMO CONGRESSO INTERNAZIONALE DEI PRODUTTORI E DISTRIBUTORI DELL' ENERGIA ELETTRICA

LA SEDUTA DELL' INAUGURAZIONE.

Come avevamo annuciato nei passati numeri, il 21 Settembre è stato inaugurato in Roma il *Primo Congresso de l' Union Internationale des producteurs et distributeurs d' énergie électrique,* che ha sede a Parigi.

Al Congresso erano rappresentati, oltre l' Italia, 12 Stati esteri e cioè il Belgio, la Francia, la Germania, l' Inghiltera, i Paesi Bassi, la Polonia, la Spagna, gli Stati Uniti, la Svezia, la Svizzera, la Tripolitania e la Tunisia, con un totale di oltre 360 persone.

La rappresentanza estera più numerosa è stata quella della Francia composta di 97 persone.

La cerimonia dell' inaugurazione è avvenuta in Campidoglio, nella suggestiva sala del Consiglio del Governatorato, ed è stata iniziata con indovinate parole del Sen. Cremonesi, che ha voluto porgere ai congressisti il saluto dell' Urbe.

Egli ha detto :

" Noi vi siamo sinceramente grati per avere voluto tenere in Roma il primo Congresso internazionale dei produttori di energia elettrica.

" L' Italia nostra si gloria di aver conquistato, in confronto degli altri Paesi un posto onoratissimo nella industria e nella tecnica degli impianti idroelettrici, e Roma rivendica a sè il diritto di rappresentare tutte le città e le regioni italiane che, nella nobilissima gara, risplendono sopra le altre.

" Io interpreto la vostra presenza tra noi come un gradito riconoscimento di questa nostra attività, che negli ultimi anni si è svolta con più ardito impulso e ancor più crescerà nell' avvenire per il salutare rinnovamento che ha operato in noi la rivoluzione fascista.

" Noi siamo orgogliosi di mostrare a quanti di voi provengono da Nazioni ammirate e invidiate per il loro grandioso sviluppo industriale, come la Patria nostra, povera di materie prime e dei mezzi necessari per combattere vittoriosamente con i Paesi più beneficati dalla natura, ha saputo far tesoro delle energie di cui poteva disporre e valorizzarle pienamente con la genialità e l' assiduo lavoro dei figli suoi.

" Le meravigliose costruzioni recentemente compiute sono destinate ad affermare nei secoli futuri lo sforzo d' Italia nuova, di quest' Italia fascista che, sotto la guida gloriosa di Benito Mussolini, saprà raggiungere la potenza economica e lo splendore d' arte e di scienza che la sua ferma volontà d' azione le assicura e la grandezza delle sue tradizioni le impongono.

" Io v' auguro che il presente Congresso validamente contribuisca al progresso delle vostre discipline. A voi e alle illustri città dove voi esercitate l' opera vostra porgo il saluto cordiale di Roma, patria comune di tutti gli uomini che studiano e lavorano per il bene dell' umanità „.

Ha preso quindi la parola l' On. Ing. Gian Giacomo Ponti Presidente del Congresso, il quale, dopo aver ringraziato il Governatore di Roma per l' ospitalità concessa e dopo aver ringraziato S. E. il Ministro Giurati per il personale intervento al Congresso, prosegue con alata parola ad esporre il libro d' oro dell' elettricità mondiale, rievocando le grandi figure appartenenti alla storia dell' elettricità, quali Volta, Pacinotti, Ferraris, Ampère, Maxwell, Faraday, Hertz, Siemens e così via.

L' On. Ponti, rivolgendosi poi ai Congressisti fa loro osservare che lo scopo di questa riunione deve essere sopratutto quello di voler conseguire quelle finalità di coltura e di pratica cui si inspira lo Statuto della Unione Internazionale, e si indugia ad esporre l' enorme progresso conseguito nell' industria elettrica mondiale e quale gigantesco contributo abbia dato l' Italia.

L' INDUSTRIA ELETTRICA MONDIALE.

" La potenza attualmente installata nel mondo — dice l' On. Ponti — supera già 60 milioni di cavalli, distribuiti in parti eguali tra le potenze idroelettriche e termoelettriche. I soli Stati Uniti hanno prodotto nel 1925, 60850 milioni di KWO. Sul nostro continente la produzione francese ha di già raggiunto miliardi 7, 5 di KWO annui e quella della Svizzera si avvicina rapidamente a 2 miliardi e mezzo. In Germania la potenza installata ha già superato i 5 milioni e mezzo di cavalli e un milione ha pure raggiunto il piccolo Belgio.

" Non v' è bisogno di aggiungere altri esempi per mostrare il cammino percorso con ardore e con gloria dall' industria elettrica in tutti i paesi del mondo; essa ha ormai lasciato nella storia dei popoli delle traccie indelebili di civilizzazione e di prgresso „.

L' INDUSTRIA ELETTRICA IN ITALIA.

Dovendo riferire dell' Italia, l' On. Ponti fa osservare ai colleghi Congressisti che egli venendo a parlare del proprio paese, obbedisce ad un sentimento del suo cuore di industriale italiano, riferendo a grandi tratti ma con maggior larghezza, le principali notizie riguardanti lo sviluppo dell' industria elettrica.

" Dalla prima Centrale costruita a Milano nel 1883, con una potenza di 1200 cavalli ed un raggio di 500 metri; dalla Centrale di Tivoli con una linea di 26 Km. a 500 Volt fino a Roma; dalla Centrale di Paderno, della potenza di 15.000 cavalli e con una linea di 32 Km. e 13.000 Volt fino a Milano (impianto costruito dal 1892 al 1895), fino ai moderni impianti già in servizio, quali: quello del Moncenisio, con la sua Centrale di Venans, capace di for-

nire 55000 KW a 70.000 Volt utilizzando una caduta di 1100 metri, o quella del Tirso in Sardegna, col suo bacino di 400 milioni di mc., e, meglio ancora, passando agli impianti in costruzione, quali quello dell' Isarco con una produzione definitiva di 500 milioni di KWO annui a quello della Sila in Calabria, capace di lanciare più di 200 milioni di KWO, il cammino percorso, il lavoro compiuto, le difficoltà sormontate, le innovazioni concepite ed adottate sono tali che noi possiamo ben dire che i tecnici italiani sono stati degni discepoli del loro grandi maestri, da Leonardo a Ferraris e che essi hanno proceduto con celerità, certamente non inferiore a quella usata dalle altre nazioni.

" Nel 1898, la potenza installata in Italia era di 77000 cavalli. Dieci anni più tardi, vale a dire nel 1908 il numero dei cavalli installati si era moltiplicato in modo da raggiungere la cifra di 426000; nel 1918, si aveva 1 milione 240 mila cavalli e si prevede già per il 1928 una potenza installata totale superiore a 2 milioni 600 mila cavalli.

" Le Centrali sono in numero di 1200, di cui 400 di una certa importanza e di cui 45 hanno una potenza installata di 15 mila cavalli. Dal canto suo il consumo, che ha richiesto da parte dei primi distributori, per imporre l' uso della elettricità, grandi battaglie aventi lo splendore della leggenda, il consumo della elettricità ha avuto un' accrescimento analogo agli impianti, che può essere valutato ad una media annua di incremento del 12 %. Infatti, nel 1908 il consumo fu di 1.100.000.000 di KWO, nel 1918 di 4 miliardi, nel 1925 di 7.050.000.000 ed esso supererà certamente nel 1926, gli 8 miliardi di KWO.

" Dei sette miliardi di KWO del 1925, 600 milioni circa e cioè l' 8, 6 %, sono stati consumati per scopi di illuminezione e 6 miliardi e mezzo circa sotto forma di forza motrice, ciò che mostra, che, come ho detto sopra, la industria elettrica è non soltanto la condizione necessaria di tutta la industria nazionale, ma essa ne è anche l' animatrice, quasi il pungolo che la spinge verso altrí sviluppi. E poichè la produzione è quasi interamente idrica, è stato possibile nel 1925, risparmiare in Italia una importazione di circa 9 milioni di tonnellate di carbone. Il consumo specifico per abitante è passato a 70 KWO nel 1914, a 185 nel 1925 ed esso si avvicina oggi a 200 con una forte differenza tra il Nord ed il Sud ove il consumo è ora di circa 70 KWO, mentre nel Settentrione esso si avvicina a 500 KWO per abitante.

" In verità, lo scopo da raggiungere è ancora lontano se si pone mente che la media per abitante è stata, nel 1925 per gli Stati Uniti, di circa 550 KWO.

" Più di 7000 comuni, sopra 9600 circa sono già elettrificati.

" La nostra enorme produzione di KWO è regolata da immensi bacini di accumulazione stagionali e quindicinali la cui capacità totale era, alla fine del 1925, di 650 milioni di metri cubi, cifra che deve essere elevata al di là di 900 milioni, se si tien conto dei laghi naturali che fanno l' ufficio di serbatoi.

" Uno sviluppo così intenso delle imprese elettriche ha avuto per conseguenza la creazione di una estesa rete di linee di trasporto e di distribuzione di cui, specialmente nella Lombardia e nel Piemonte, la densità è veramente impressionante; essa non è raggiunta da nessun altra nazione del mondo. Io mi limito a segnalare che, nel 1925, le linee di trasporto di cui è già terminata la costruzione, raggiungevano, astrazion fatta dalle linee di distribuzione ad alta e bassa tensione, uno sviluppo di circa 45.000 Km., di cui 2.000 per una tensione superiore a 100.000 Volt con una media di 150 metri di linea per kilometro quadrato di territorio, ciò che corrisponde ad una estensione relativa dieci volte più grande di quella degli Stati Uniti d' America.

" Questo complesso di opere grandiose rappresenta, nell' economia nazionale, un valore considerevole. Se si trascurano le piccole imprese, si trova che 185 Società hanno un capitale superiore ad un milione di lire; di questo numero 18 hanno un capitale eguale o superiore a 100 milioni e 12 un capitale compreso tra 50 e 100 milioni.

" L' ammontare totale dei capitali azionari, supera, alla fine del primo semestre dell' anno in corso, 7 miliardi di lire, e traducendo in moneta-oro le lire-carta, si trova che il capitale attuale è più volte maggiore di quello anteguerra. Se inoltre si tien conto dei corsi della Borsa, dei debiti, degli ammortamenti, ecc. si può calcolare che l' industria elettrica italiana impiega oggi per 12 miliardi di lire della ricchezza nazionale.

" La nostra tenacia di propositi, il nostro fervore di sacrifici e la nostra fede nei destini della nostra terra hanno ottenuto il risultato magnifico che io vi ho dipinto; le stesse intensioni, aggiunte al desiderio di rivaleggiare con le nazioni sorelle, faranno sì che il complesso dei risultati futuri sarà indefinito „.

L' On. Ponti chiude il suo poetico discorso ripetendo la definizione dell' elettricità che il genio di Galileo Ferraris seppe ideare nel memorabile discorso tenuto alla seduta solenne alla Accademia dei Lincei, e suscita nell' uditorio una unanime ovazione.

Ha dipoi la parola l' Ing. Henri Cahen, Presidente del Sindacato professionale francese dei produttori e distributori dell' energia elettrica, il quale chiude lo smagliante discorso coll' augurio che le trasmissioni elettriche diventino un più stretto legame internazionale di unione, quale deve essere fra tutt i popoli.

Si alza a parlare S. E. l' On. Giuriati, che porta ai convenuti il saluto del Governo Italiano.

" La legislazione nostra dice il Ministro è fra le più liberali e di essa poterono valersi tecnici geniali e ardimentosi capitani della finanza industriale. I nostri 2 milioni e 200 mila Kilowatt-ore installati nelle centrali idro-elettriche e i più che sette miliardi di Kilowatt-ore prodotti nell' anno 1925, possonno veramente essere considerati come frutto di una felice collaborazione fra lo Stato e i privati. La messa in valore del patrimonio idraulico nazionale ha fatto passi giganteschi, negli ultimi anni, ed il vasto ammontare delle risorse ancora disponibili e la possibilità di utilizzare in modo più completo gli impianti esistenti, consentono di guardare con tranquillità all' immediato avvenire „.

E dopo avere espresso l' augurio che il Congresso possa venire a conclusioni importanti per offrire argomento di attenzione e di studio agli uomini di Governo, il Ministro Giuriati invita i presenti a passare senz'altro all' ordine del giorno.

Terminata la seduta inaugurale, che è stata per il Presidente On. Ponti un vero trionfo, i Congressisti si sono recati all' Altare della Patria a rendere omaggio al Milite Ignoto.

Il concorso degli industriali e degli elettrotecnici italiani è stato considerevole, pur essendosi notate alcune assenze, che sono sembrate significative.

I LAVORI DEL CONGRESSO.

I lavori del Congresso, iniziati nel pomeriggio del 21 Settembre e proseguiti atttivamente nei giorni successivi terminarono il 25 Settembre coll' alto onore che ebbero i Congressisti di essere ricevuti dal Capo del Governo.

I detti lavori si aggirarono sopra tre diversi temi: il primo riferentesi alla produzione delle energia; il secondo alla distribuzione della energia; il terzo relativo alla legislazione ed alla statistica.

Degno di maggiore attenzione è stato il primo tema riguardante la produzione della energia elettrica, mediante nuove e migliorate utilizzazioni del carbone, ottenute sia con speciali apparecchi produttori del vapore, sia con l' impiego delle alte pressioni e delle alte temperature.

Queste comunicazioni hanno un interesse eccezionale per noi italiani, che, poveri di carbone, abbiamo il dovere di bruciare le nostri ligniti e il carbone che importiamo dall' estero nel modo più razionale ed economico che possa essere consentito.

Non mancheremo di dare sul nostro giornale la maggiore estensione alla conoscenza dei progressi che, in questo ramo della tecnica, sono stati raggiunti all' estero, limitandoci oggi in questo affrettato riassunto dei lavori del Congresso, a segnalare le questioni che sono state trattate sul tema che maggiormente interessa il nostro paese.

Non potremo certo sottoscrivere senza un rigoroso controllo le conclusioni di alcuni estremisti, secondo i quali, per determinate utilizzazioni, l' energia elettrica prodotta col carbone nero riesce meno costosa di quella prodotta con il carbone bianco. Tuttavia la questione è stata lanciata ed essa esige l' attenzione dei tecnici italiani. Le comunicazioni su questo tema, raggruppate secondo tre ordini di studi, sono state le seguenti:

1.° — ***Jean Arrighi De Casanova***, Ingegnere. Parigi - Sull' impiego del carbone polverizzato per il riscaldamento delle caldaie a vapore.

Enrico Duprè, Ingegnere, Genova - La combustione con combustibile polverizzato.

Louis Orengo, Ingegnere - Parigi - Il riscaldamento con carbone polverizzato delle caldaie a vapore.

Compagnie d' Electricitè de La Dendre. (Belgio). - Nota sulla eliminazione della polvere dai gas di combustione.

Societè Interrègionale D' Electricitè, Bruxelles - Riscaldamento delle caldaie con carbone polverizzato.

2.° — ***Jean Siegler***, Ingegnere, Parigi, Relatore Generale. Sulla predistillazione.

Robert Courau, Ingegnere, Strasbourg - Distillazione dei combustibili a bassa temperatura.

Lèopold Herry, Ingegnere, Bruxelles - La carbonizzazione a bassa temperatura.

3.° — ***Léopold Herry***, Ingegnere, Bruxelles - Relatore Generale. Sull' impiego delle alte pressioni e delle alte temperature del vapore nelle Centrali Elettriche.

Emile Rauber, Ingegnere, Parigi - Impiego delle alte pressioni e delle alte temperature del vapore nelle Centrali Elettriche.

Sopra il secondo tema, quello relativo alla distribuzione della energia, sono state fatte numerose ed importanti comunicazioni. Anche di esse daremo notizia ai nostri lettori.

Frattanto per dimostrare quale ampio contributo di studi sia stato portato su questo tema, enumeriamo quì sotto le memorie sottoposte alla discussione, raggruppandole per ordine dello stesso argomento.

1.° — ***Emile Brylinski***, Ingegnere, Parigi - Relatore Generale - Sulle telecomunicazioni.

R. Dubois, Ingegnere, Parigi - Telecomunicazioni tra officine e stazioni di grandi reti di distribuzione o di trasporto.

2.° — ***Auguste Boutan***, Ingegnere, Lione - Relatore Generale - Sulle applicazioni della elettricità oltre l' illuminazione.

Louis Sartre, Ingegnere, Parigi - Sviluppo; delle applicazioni dell' elettricità oltre la illuminazione in Francia.

Umberto Pittaluga, Ingegnere, Torino - Sviluppo delle applicazioni della elettricilâ. (Applicazioni domestiche).

Secondo Sacerdote, Ingegnere, Milano - Il riscaldamento elettrico in Italia.

Gèorges L. Cases, Ingegnere, Roma - La distribuzione dell' energia elettrica per l' agricoltura nei sobborghi e nella campagna romana.

Mario Gregotti, Ingegnere, Vercelli - Applicazioni della elettricità all' agricoltura.

3.° *Edouard Imbs*, Ingegnere, Parigi - Relatore Generale - Sui sistemi di illuminazione.

De Valbreuze, Ingegnere, Parigi - Sistemi di illuminazione in Francia.

Carlo Clerici, Ingegnere, Milano - Illuminazione elettrica in Italia.

Tadeusz Czaplicki, Ingegnere, Grodek (Polonia) - Perfezionamenti e semplificazione dei metodi di valutazione delle lampade a incandescenza.

4.° — *Elvio Soleri*, Ingegnere-Professore, Torino - Relatore Generale - Sui cavi elettrici ad alta tensione.

Auguste Boissonas, Ingegnere, Grenoble - Sviluppo dei cavi sotterranei per tensioni elevate in Francia.

Fèlix Marchand, Ingegnere, Bruxelles - Cavi sotterranei ad alta tensione.

Carlo Palestrino, Ingegnere, Torino - Considerazioni sulle grandi reti di cavi ad alta tensione.

Il terzo tema, relativo alla legislazione ed alla statistica, è stato ampiamente trattato, ma esso pur avendo una importanza secondaria per i nostri lettori, sarà a suo tempo brevemente riassunto.

***

Degne di particolare attenzione sono state le Relazioni presentate al Congresso dalla *Associazione Nazionale Industrie Elettriche " Aniel "* della quale è eminente presidente l' *On. Ing. Giacinto Motta*, sui temi seguenti:

Carlo Bonomi, ingegnere, Milano - *La situazione della produzione elettrica in Italia al 1926.*

Umberto Pittaluga, ingegnere, Milano - *Sviluppo* delle applicazioni elettriche - *(Applicazioni domestiche).*

Luigi Emanueli, ingegnere Milano - Cavi sotterranei per tensioni elevate *(sulle inclusioni gasose nei cavi ad altissima tensione).*

Faremo conoscere ai nostri lettori anche le importanti relazioni sopra indicate.

***

Tale è il riassunto completo del Congresso Internazionale tenutosi a Roma, rallegrato dalle interessanti visite ai principali impianti elettrici dell' Urbe ed a quelli di Tivoli e di Terni. Riassunto che chiudiamo con le alte, significative espressioni che il Capo del Governo, rivolse nel suo discorso a tutti i Congressisti ed in particolare ai Congressisti stranieri, quale dimostrazione di forza e di grandezza del Governo Nazionale.

" Sono molto lieto di riceverui, e mentre vi ringrazio del vostro gesto di omaggio voglio subito esternarvi i sensi della mia simpatia.

" Fra tutte le professioni la più affine al mio spirito è quella dell' ingegnere.

" Se dovessi fare una ulteriore discriminazione nel campo degli ingegneri direi che le mie preferenze vanno a quelli che studiano, creano, controllano l' energia elettrica.

E ciò per due ragioni.

La prima è questa: che l' elettricità è la scoperta e la creazione del nostro secolo. La seconda perchè sopratutto in Italia l' energia elettrica è l' elemento fondamentale delle nostre possibilità economiche.

Voglio aggiungere che quando sarete tornati ai vostri paesi, dovrete dire la verità su quanto avete veduto.

Voi avete veduto un popolo in particolari condizioni di difficoltà, che non può permettersi il lusso di perdere un' ora sola di lavoro.

In questo paese il Governo si considera dal punto di vista economico come il Consiglio di Amministrazione di una grande Impresa che interessa tutta la Nazione.

Il problema dell' Azoto in Italia

Di quale somma importanza sia per una nazione il problema dell' azoto lo dimostrano le cure incessanti che gli hanno dedicato e gli vanno dedicando le nazioni più grandi e più progredite nel campo dell' industria. Infatti l' importanza che assume l' azoto è duplice: esso è elemento essenziale di difesa nazionale, perchè base degli esplosivi di guerra ed è elemento non meno essenziale di vita, per il suo impiego in agricoltura. Per portare alcuni esempi di ciò che si è fatto all' estero in questo campo, citeremo la Germania che nei primi mesi della guerra, per i suoi im-

Fig. 1. - Impianto di Marlengo (Merano): Sala delle macchine.

pianti di fabbricazione dell' azoto sintetico spese in sovvenzioni un miliardo di marchi oro; e anche nel dopo guerra continuano le sovvenzioni dello Stato ai nuovi impianti per un importo di mezzo miliardo.

Talchè adesso in Germania si produce un quantitativo di prodotti azotati che si aggira su 2 milioni di tonnellate annue: si produce cioè in dieci giorni il quantitativo che viene consumato in Italia in un anno. Gli Stati Uniti pure hanno sviluppato la produzione dell' azoto sintetico ed oggi la produzione supera il fabbisogno. La Commissione di Finanza del Senato Francese, chiamata a studiare il problema dell' azoto per la Francia, stabiliva il fabbisogno per il 1924 a 200.000 tonnellate annue di azoto.

E da noi? Nel 1913 consumavamo 17.000 tonn. di azoto contro 70.000 della Francia e 200.000 della Germania. Riportate le cifre al Kg. di azoto per ettaro, la Francia consumava circa 3 volte, la Germania 9 volte, il Begio 15 volte il quantitativo consumato dall' Italia. Durante il periodo bellico nulla fu tentato per risolvere questo vitale problema e si continuò dal 1915 al 19, nonostante le insidie della guerra sottomarina, ad importare i sali azotati indispensabili per la condotta della guerra, spendendo una cifra superiore a 600 milioni di lire oro; un quarto di tale cifra spesa allora in impianti entro i nostri confini ci avrebbe creato un' industria capace di sopperire ai bisogni di allora e di oggi.

Nel 1923 il consumo di azoto in Italia fu di circa 19.000 tonn., nel 1924 è stato di 25.000 tonn. Adesso, per merito sopratutto di talune delle nostre maggiori organizzazioni industriali, si sta creando anche da noi un' industria dell' azoto, col programma attuale di produrre 200.000 tonn. annue di prodotti azotati e sopperire con ciò al fabbisogno nazionale. Già vari impianti sono costruiti o prossimi alla costruzione presso le grandi centrali idroelettriche; taluni prendono da esse l' energia di supero, taluni hanno a loro disposizione impianti destinati totalmente alla produzione dell' azoto. Gli impianti più importanti per la produzione di calciocianamide sono quelli di Terni, Piano d' Orte, St. Marcel in Val d' Aosta ecc; essi producono circa 10.000 tonn. di azoto annue. Per quanto riguarda i prodotti ammoniacali sintetici, fra i principali impianti noteremo l' impianto di Marlengo (Merano) costruito dalla Soc. Elettrica Alto Adige del gruppo " Montecatini, " capace di 40.000 cavalli con una produzione media di circa 30 tonn. al giorno di azoto.

Il macchinario elettrico venne fornito dalla *Società Italiana Oerlikon*, e consta di una sola macchina a corrente alternata con un gruppo da 10000 Cav. (9400 KVA, 42,50 periodi, 420,500 giri, 10000 Volt) e di una sola macchina a corrente continua (Fig. 1) costituita da 4 gruppi idroelettrici da 10000 Cav., ciascuno alla velocità di 500 giri per m. p.

Ciascun gruppo, costituito da 4 dinamo accoppiate due a due, sviluppa la corrispondente potenza di 7000 KV pari a 4 × 3500 Amp 500 Volt.

Le (Fig. 2 e 3) rappresentano due viste del collettore, costruito dalla *Società Italiana Tubi Togni* di Brescia per detto impianto di Marlengo, consistente in una tubazione in lamiera che si innesta a monte ad un tratto di condotta in cemento armato ed in basso ad un collettore a sette prese.

Le caratteristiche idrauliche dell' impianto sono le seguenti: diametro m/m 3500 3000, lunghezza m. 237, salto m. 127, potenza Cav. 40800.

Fig. 2. - Collettore dell' impianto di Marlengo.

Altri impianti lo stesso gruppo delle « Montecatini » sta costruendo in Sardegna utilizzando in un primo tempo l' energia del Tirso e in seguito l' energia della nuova centrale del Coghinas. Vi sono poi gli impianti di Nera Montuoro e di Terni produz. 8 tonn. al giorno di azoto; l' impianto di Bussi (Abruzzo) capace di 5 tonn.; l' impianto

di Novara capace di 12 tonn., e l' impianto del Mas (Belluno) con 2 tonn. al giorno di azoto ecc.

Di questo ultimo impianto la (Fig. 4) mostra una veduta generale della centrale e dello stabilimento per la produzione dell' Ammoniaca, la (Fig. 5) la sala del gruppo turbogeneratori, e la (Fig. 6) la vista del collettore - pure questo costruito dalla Società su nominata *Tubi Togni* di Brescia che è innestato ad una galleria forzata che funge da condotta di carica.

Fig. 3. - Canale collettore (Merano).

Le caratteristiche idrauliche dell' impianto sono: potenza Cav. 4020, salto m. 26, lunghezza del collettore compresa la parte murata in galleria m. 65, diametro mm. 2500.

Fig. 4. - Veduta generale della Centrale del Mas e dello Stabilimento Ammonia.

Sono poi in costruzione gli impianti di Cotrone (Calabria) che prenderà l' energia della Sila e gli impianti di Vado (Savona) che utilizzeranno l' idrogeno del gas dei forni a cok là esistenti. La produzione complessiva dei diversi Stabilimenti sopra indicati dovrà assicurare al nostro Paese nel corrente anno 30.000 tonn. annue di azoto.

Passeremo a descrivere brevemente i tre principali metodi di fabbricazione di prodotti azotati sintetici, di cui però soltanto due sono attualmente adottati dall' industria italiana: il processo della Calcionamide e quello dell' Ammoniaca (brevetti Fauser, Casale, Claude). Il processo dell' arco elettrico non è da noi adottato per il piccolo rendimento e il grande consumo di energia elettrica che richiede.

Vari processi di fissazione dell' Azoto atmosferico.

Metodo Birkeland-Eyde dell' arco elettrico. I fondatori della nuova industria sono i norvegesi Birkeland e Eyde i quali fin dal 1907 impiantarono a Notodden (Norvegia) i loro forni ad arco voltaico detti " Sole elettrico „ impiegando 40000 cavalli di forza. Essi utilizzarono la scoperta fatta nel 1871 dal fisico inglese Cavendish il quale trovò che scariche elettriche attraverso l' aria producono piccole quantità di gas nitrosi. All' alta temperatura dell' arco elettrico si forma infatti monossido d'azoto (NO) in base all'equazione:

$$N_2 + O_2 = 2\ NO - 43\ \text{calorie}$$

Il processo, essendo endotermico, viene favorito dall' alta temperatura ed infatti, se a 2000 gradi nel miscuglio di gas

in equilibrio la percentuale di NO è 1, 2 volumi %, a 3000° questa è salita a 5, 3 vol. %. Però la formazione di ossido d'azoto non è soltanto un processo termico, ma secondo Haber si può ottenere in un miscuglio gassoso ricco di ossigeno, fino al 14 % di NO; bisogna dunque ammettere un'azione favoritrice dell'ossigeno, o forse dell'ozono. La forma dell'arco a fiamma è essenziale: l'ossido d'azoto richiede un arco molto allungato prodotto da una corrente alternata ad alta tensione, mentre nell'induttore a scintille, nel quale si forma molto ozono, e nella lampada ad arco, si formano solo piccole tracce di gas nitrosi.

Fig. 5. - Centrale del Mas: La Sala dei gruppo turbogeneratori.

Fig. 6. - Collettore impianto del Mas.

Per trasformare i gas contenenti l'ossido d'azoto in prodotto commerciale ossia in nitrato, si presentano parecchie difficoltà. E' necessario anzitutto il rapido raffreddamento dei gas caldi affinchè il monossido d'azoto non si scomponga di nuovo. Sotto i 1000° esso è praticamente stabile ed a partire da 600° in giù si combina con l'ossigeno dell'aria, sviluppando calore a formare il rosso biossido d'azoto NO_2. I gas caldi dunque come escono dai forni vengono raffreddati utilizzando il loro calore per la formazione di vapore e vengono poscia convogliati in ampie camere di ossidazione, dove in presenza di abbondante quantità di ossigeno si forma il biossido di azoto NO_2. Poscia i gas vengono mandati in torri riempite di blocchi di quarzo, dall'alto delle quali gocciola acqua; i gas nitrosi che salgono dal basso assorbono l'acqua e dopo ripetuti passaggi si forma l'acido nitrico. Il quale, neutralizzato in apposite torri riempite di pezzi di pietra calcare (carbonato di calcio), dà una soluzione di nitrato di calcio; questa viene evaporata e colata sui rulli cilindrici giranti, a raffreddamento interno, sui quali si incrosta, dando il prodotto solido. Il nitrato di calcio commerciale contiene il 13 % di azoto ed equivale, come concime, al nitrato del Chile.

Vari tipi di Forni ad Arco.

Il Forno Birkeland-Eyde assorbe fino a 3000 kilowatt; è formato da un'involucro di mattoni refrattari racchiudente uno stretto spazio circolare attraverso il quale l'aria passa soffiata da aperture disposte in alto, in ragione di un metro cubo e un metro cubo e mezzo al secondo. Nel mezzo, fra due elettrodi di rame raffreddati con acqua, scocca un arco di una corrente alternata a 5000 volts. Questo arco per mezzo di un potente elettromagnete viene deviato normalmente alle linee di forza fino a formare, nell'interno del forno, un disco piatto circolare di 1 1/2 — 2 m. di diametro (il " Sole elettrico "); l'aria che lascia il forno a 1000° contiene l' 1, 5 — 2 % in volume di NO.

Forno Schönerrs. Fu adottato nei grandiosi impianti di Rjukan (Norvegia) che dispongono di 300.000 cavalli di forza tratti dalle famose cascate di Rjukanfos. Nel forno Schönerrs l'arco è diritto e prodotto con corrente alternata ad alta tensione; un tubo mediano di ferro a forma cilindrica, circondato da altri di diametro maggiore, è collocato in una camera a forma cilindrica (m. 7 per 0,50) rivestita di mattoni refrattari che costituiscono l'involucro del forno.

Le intercapedini formano diverse camere in cui circola l' aria che viene dall' esterno, il gas che esce col suo contenuto di azoto e l' acqua refrigerante. Nelle pareti che chiudono il forno in alto e in basso sono piazzati gli elettrodi. L' arco che si innesta in basso, fra un elettrodo e il controelettrodo vicino, viene allungato fino a 5-7 m. per mezzo dell' aria che sale in forma di spirale e viene attirato verso gli elettrodi piazzati nel lato opposto del forno. Nel caso di eventuale spegnimento l' arco si riaccende nel fondo fra i due elettrodi vicini. I gas contenenti NO vengono nel tratto superiore raffreddati per mezzo di acqua e cedono il loro calore alla corrente di aria che deve esser soffiata nel forno, la quale viene riscaldata fino a 500°. I gas raffreddati a 850° lasciano il forno con un contenuto di 1, 5 — 2 % di volume di NO.

Forno Pauling. Negli impianti di Innsbruck-Patsch e nel Niagara viene adoperato un terzo forno ad arco detto " a corna „ dovuto a Pauling. I due elettrodi fra cui scocca l' arco si allontanano infatti verso l' alto a forma di corna. L' arco viene soffiato verso l' alto per mezzo di aria riscaldata in modo da assumere l' aspetto di una lunga fiamma, finchè questa si spegne per riformarsi di nuovo dal basso.

Come si è visto sopra però, il processo Birkeland-Eyde di fissazione dell' azoto atmosferico ha un rendimento solo di circa il 2 per cento; quindi non può essere conveniente che per i paesi come la Norvegia, che hanno grande esuberanza di energia elettrica; da noi, dove la disponibilità di energia a basso prezzo è molto minore, si sono preferiti altri processi a maggiore rendimento, che andiamo ad esaminare.

Processo della calciocianamide.

Il processo della calciocianamide anzichè un processo di ossidazione, come il precedente, è fondato sulla proprietà che ha il carburo di calcio di assorbire azoto verso la temperatora di 1100°, per formare il composto $CaCN_2$ detto calciocianamide, composto che poi facilmente nel terreno reagisce coll' acqua cedendo tutto il suo contenuto di azoto sotto forma di ammoniaca, e quindi in forma facilmente assimilabile.

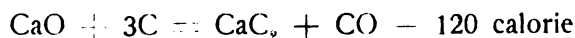
Si sapeva da tempo che i cianuri si possono ottenere per via sintetica facendo reagire gli elementi che li compongono ad alta temperatura; si prescelse fra vari componenti, il carburo di calcio il quale già dal 1892 era un prodotto commerciale a buon prezzo. Il processo fu brevettato da Frank nel 1895 e consiste nel far passare una corrente di azoto gassoso sopra il carburo di calcio ridotto in polvere: si ha la seguente reazione:

$$CaC_2 + 2N = CaCN_2 + C$$

Come si vede invece della formazione di un cianuro, in questo caso si ha separazione di carbone e un composto un po' diverso detto calciocianamide.

Carburo di calcio e azoto il più possibilmente privo di ossigeno sono dunque i due prodotti base che deve procurarsi una fabbrica di calciocianamide, la quale deve avere anzitutto a disposizione una grande quantità di energia elettrica a buon mercato; ne viene di conseguenza quindi che queste fabbriche debbono sorgere di preferenza presso le grandi centrali idroelettriche.

Il carburo di calcio infatti è una sostanza che si ottiene esclusivamente per via elettrotermica; infatti soltanto coll' arco elettrico si può ottenere l' altissima temperatura 2500° - 3000° alla quale soltanto avviene la reazione fortemente endotermica:

$$CaO + 3C = CaC_2 + CO - 120 \text{ calorie}$$

I forni elettrici appositamente creati erano una volta ad andamento periodico; avvenuta la formazione del carburo di calcio si spegneva il forno ed il prodotto si estraeva solido. La massa del carburo è molto difficile a colare dal forno allo stato fluido, poichè a causa del suo piccolo calore specifico solidifica immediatamente. Adesso però il tipo di forno adottato è ad andamento continuo: da opportune aperture praticate in alto, meccanicamente viene introdotto il materiale grezzo, una mescolanza formata di 100 parti di ossido di calcio macinato in grani con 80 parti di cok ben mischiati. Dapprima fonde l'ossido di calcio il quale così assorbe il carbone per formare il composto. Il forno misura da 3 - 5 metri di larghezza per 1 ½ - 2 di altezza; il fondo è costituito da un blocco di carbone, le pareti sono di mattoni refrattari e dall' alto sono appesi gli elettrodi ciascuno dei quali è composto di una serie di sbarre di carbone collegate in fascio. Queste sono lunghe m. 1,50 ed hanno ciascuna una sezione di cm. 25 per 25; sono formate da un miscuglio di antracite e catrame pressati a 200 atmosfere e fatti bruciare dentro polvere di carbone a 1400°. Gli elettrodi possono essere 2 o 3 (corrente trifase) e prendono fino a 5 - 10000 kilowatt. Difficoltà si sono presentate per portar via attraverso al forno l' ossido di carbonio che si forma nella reazione, il quale può essere così impiegato per cuocere la pietra calcarea e formare l' ossido di calcio necessario.

Prima invece i forni erano aperti superiormente in modo che l' ossido di carbonio, bruciando a contatto dell' aria, con lunghe fiamme, consumava rapidamente i vicini elettrodi di carbone. Per colare la massa fusa si è ricorso all' aiuto di un controelettrodo per mezzo del quale si accende l' arco fra la massa fusa e un punto della parete; la massa intermedia fonde e cola così il carburo il quale rapidamente solidifica in una grigia massa cristallina. Per 1 Kw. in 24 ore si possono ottenere, nelle migliori condizioni, 11 Kg. di carburo; ma in pratica se ne ottengono assai meno, circa la metà.

Per procurarsi l' azoto puro dall' aria il processo ora più adottato è il processo Linde. L'aria, per mezzo di una macchina frigorifera a compressione viene raffreddata fino a circa 200 gradi sotto zero e liquefatta. Ora l' ossigeno e l' azoto hanno il loro punto di ebollizione a temperature diverse; infatti l' ossigeno bolle a — 183°, l' azoto a — 194°. Dall' aria liquida perciò per mezzo di una lenta distillazione frazionata evapora in un primo tempo l' azoto quindi l' ossigeno, il quale ultimo, compresso a 150 atm. in recipienti d' acciaio, viene mandato in commercio come sottoprodotto di questa industria.

Fabbricazione della calciocianamide. Ottenute così le materie prime necessarie cioè carburo di calcio e azoto puro, si ottiene il prodotto finale, la calciocianamide, facendole reagire in storte riscaldate alla temperatura di 1100°, raggiunta elettricamente. La reazione in seguito essendo fortemente esortemica mantiene questa temperatura e anzi tende a farla salire col pericolo della rigenerazione del carburo di calcio. Il ciclo di lavorazione segue il seguente andamento: anzitutto il carburo di calcio macinato in polvere fine viene meccanicamente introdotto in storte al di sopra delle quali scorre una gru: questa toglie il coperchio alle

storte, versa il contenuto e richiude. Poscia attraverso le storte viene fatta passare una corrente di azoto riscaldata elettricamente a 1000°; l'azotazione dura dalle 24 alle 40 ore. Il prodotto in forma di blocchi compatti viene scaricato dal basso e quindi, macinato in polvere nerastra impalpabile, viene messo in commercio. Esso contiene il 18 - 22 % di azoto; contiene sempre dell' ossido di calcio, mescolanze di carburi e il carbone separatosi nella reazione. Come concime la calciocianamide è quasi equivalente al

Fig. 7 - Impianto di elettrolisi. Disposizione schematica dei circuiti.

solfato d' ammonio; ma viene deprezzata se contiene ancora dell' ossido di calcio, per l' azione nociva che questo ha sulle piante, così pure se è rimasto a lungo immagazzinato in luoghi umidi dove perde del contenuto di azoto; presenta poi degli inconvenienti nel trasporto essendo in polvere molta fina. Nel terreno va messo prima di fare le semine, in modo che la decomposizione in ammoniaca sia completa.

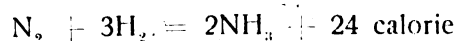
Questa industria è assai sviluppata in Italia: si hanno fabbriche a Terni, a Piano d' Orte, in Val d' Aosta ecc. Come sottoprodotti di questa industria abbiamo visto essere l' ossigeno derivante dalla produzione dell' azoto.

Processo dell' Ammoniaca sintetica.

Grande impulso all' industria dell' azoto ha recato il processo ideato dai prof. Haber e Bosch per il quale si ottiene ammoniaca sintetica pura, facendo reagire direttamente i due gas che la compongono. Il primo impianto apparve in Germania nella grande fabbrica di Oppau della B. S. A. F. con 30000 tonn. e da allora questo processo, che destò in tutto il mondo tecnico e scientifico la più grande meraviglia, ha preso di gran lunga il sopravvento su tutti gli altri processi di fissazione di azoto atmosferico ed è il metodo che viene preferito anche in Italia nei nuovi grandi impianti menzionati in principio. Ed anzi in Italia è stato largamente e appassionatamente studiato il primitivo processo Haber e si sono ottenuti dei resultati importantissimi che hanno permesso una grande semplificazione nei metodi di fabbricazione e, cosa molto importante per noi, ci hanno completamente affrancato dal carbone, largamente usato nel processo Haber, facendo uso solamente dell' aria e dell' acqua come materie prime e della corrente elettrica

come mezzo per trasformare queste, attraverso vari stadi, nel prodotto finale. Intendiamo dire dei processi Fauser e Casale che sono adesso largamente usati in tutto il mondo.

Questo processo di fabbricazione dell' ammoniaca sintetica si basa dunque sulla seguente reazione fondamentale per la quale l' azoto e l' idregeno, in presenza di catalizzatori si combinano in ammoniaca con svolgimento di calore :

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + 24 \text{ calorie}$$

Da questa relazione si vede come la sintesi sia favorita dalla bassa temperatura, mentre ad alta temperatura l' ammoniaca si dissocia negli elementi ; a 1000° tutta l' ammoniaca è di nuovo dissociata e anche fino a 500° si hanno delle percentuali assai piccole. Ma vi è un altro fattore che ha molta influenza in questa reazione ed è la pressione, infatti in essa come in tutte le reazioni fra gas, nelle quali il volume diminuisce, la percentuale aumenta col crescere della pressione e per piccole quantità di ammoniaca aumenta proporzionalmente alla pressione : per esempio alla temp. di 500° si ha il 0,13 % in volume di ammoniaca alla pressione atmosferica ; a 100 atmosfere questa percentuale è salita a 10,8 % e a 200 atmosfere a 18 %. Alla temperatura di 300° - 400° la reazione darebbe dei rendimenti molto migliori, ma non si sono trovati dei catalizzatori che a tale temperatura siano sufficientemente efficaci ; i migliori a base di Osmio e Uranio richiedono 500° - 600° ; quelli più comunemente adottati sono a base di ferro, ossido di calcio, carburo di ferro ecc. e richiedono almeno una temperatura di 600°.

Il primitivo processo Haber si distingue dai più recenti processi Fauser e Casale sopratutto per il metodo adottato per la fabbricazione dell' idrogeno e azoto necessari. L' idrogeno infatti veniva di preferenza ottenuto dal gas d' acqua, dal quale veniva estratto l' ossido di carbonio o mediante raffreddamento oppure scomponendo il gas d' acqua con vapore acqueo, in CO_2 e idrogeno. L' azoto veniva procurato in grande quantità col metodo Linde dell' aria liquida, già visto sopra a proposito della calciocianamide.

Fauser invece per procurarsi l' idrogeno si è servito con successo del metodo elettrolitico, scomponendo con la corrente elettrica l' acqua resa conduttrice con potassa. Gli impianti moderni dispongono perciò di potenti batterie di celle Fauser ad alto rendimento. Una batteria di elettroliz-

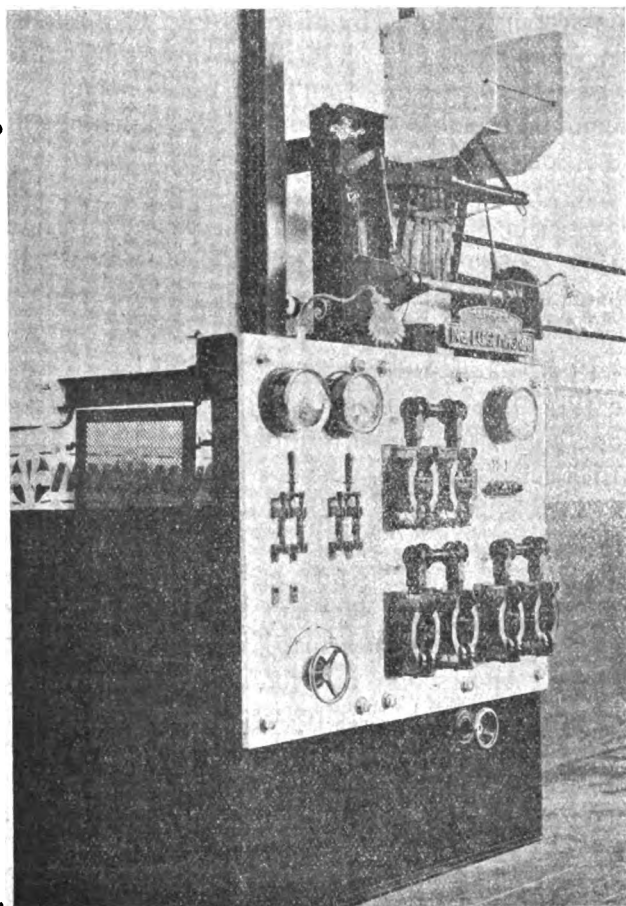



Fig. 8. - Quadro di manovra di circuiti per l' elettrolisi.

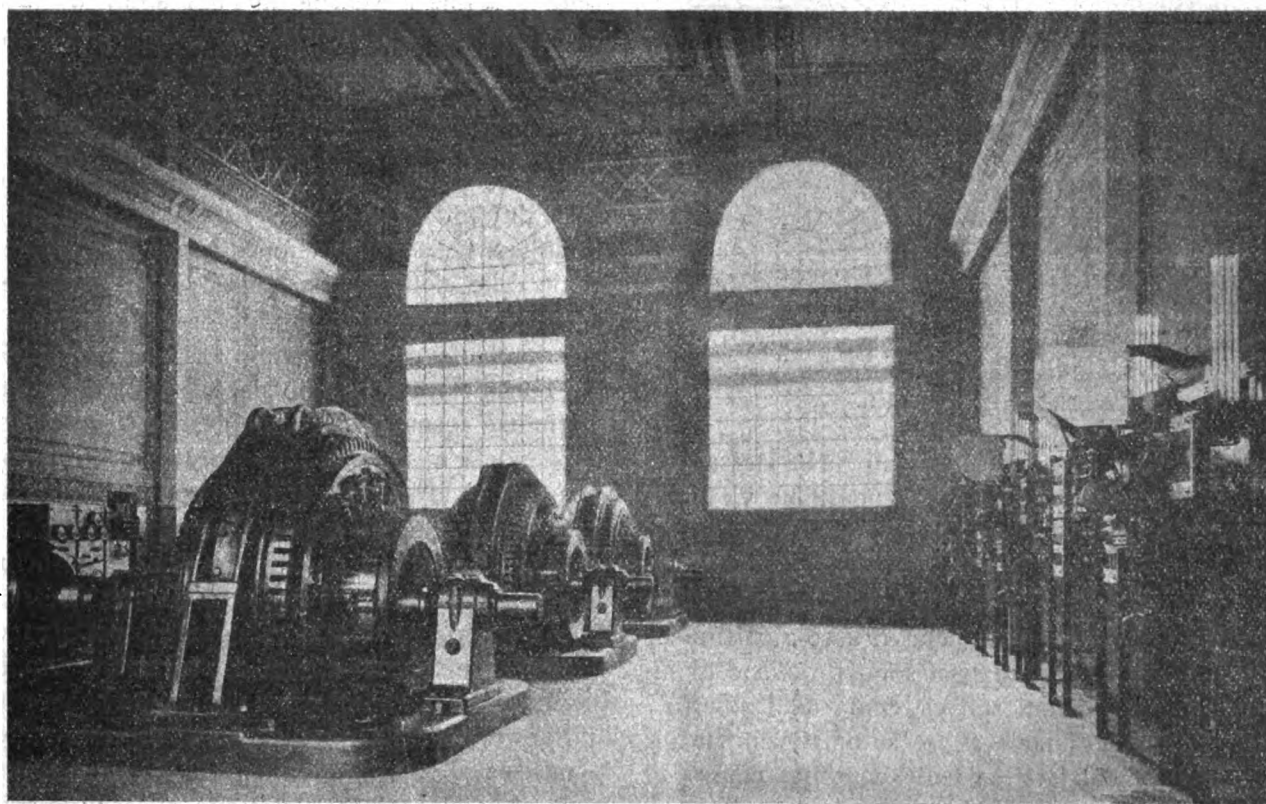



Fig. 9. - Sottostazione di conversione della Società Piemontese Ammonia di Novara.

zatori di 160 celle assorbe 6000 amper-ora ad una tensione di 420 volt ed è capace di fornire in 24 ore 20,000 metri cubi di idrogeno con 10,000 di ossigeno. Per la fornitura della grande quantità di energia elettrica necessaria all'impianto di elettrolisi, di cui la (Fig. 7) rappresenta la disposizione schematica dei circuiti e la (Fig. 8) il relativo quadro di manovra, una fabbrica di Ammoniaca sintetica deve avere a disposizione un importante impianto elettrico. Citeremo ad esempio l'impianto elettrico della Fabbrica di Novara (Società Piemontese Ammoniaca). L'energia elettrica trifase a 50 periodi in arrivo alla Cabina di Novara di quella Società viene trasformata, mediante 3 trasformatori trifasi da 2750 Kwa ciascuno; da 44.500 Volt alta tensione di 390 ca.-diametrale-valore che è necessario per l'alimentazione delle 3 commutatrici che fornicono l'energia sotto forma di corrente continua per l'impianto di elettrolisi.

La (Fig. 9) mostra una veduta della sottostazione di conversione con le terne di trasformatori e le rispettive commutatrici e la (Fig. 10) dà la vista di una delle commutatrici le quali, in numero di tre, come già si è detto, alimentate in esafase dai trasformatori di cui sopra, sono della potenza di 2500 Kw ciascuna e possono cioè erogare dal lato corrente continua 5000 ampere alla tensione di 500 Volt. La velocità delle macchine è di 305 giri al 1'-16 poli, 50 periodi. Allo scopo di evitare qualsiasi inversione di polarità che potrebbe riuscire assai pericolosa dato il servizio speciale al quale sono adibite le macchine, esse, anzichè ad eccitazione in derivazione, sono previste ad eccitazione separata. L'energia di eccitazione è pertanto fornita

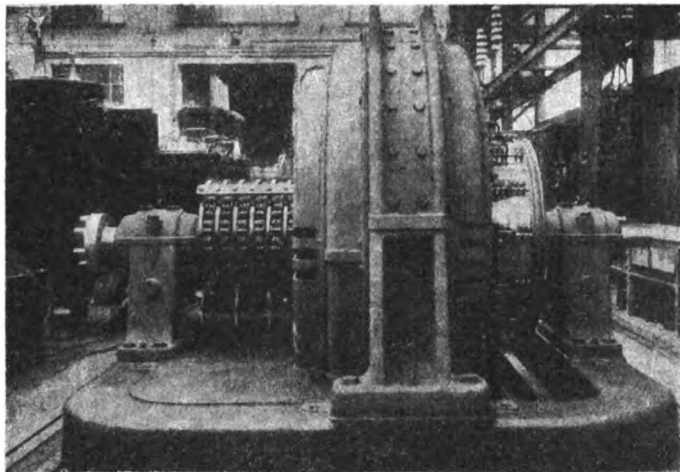



Fig. 10. - Convertitrice da 2500 Kw; 375 giri; 500 Volt. corr. continua; 5000 Amp. corr. cont. 390 Vol corr. alternata; 50 Periodi.

da un apposito gruppo convertitore situato nella stessa sala delle commutatrici. L'avviamento delle macchine viene effettuato a mezzo di motori asincroni normali direttamente accoppiati ed aventi lo stesso numero di poli delle commutatrici. L'avviamento e la messa in sincronismo si ottengono in un modo molto facile e senza alcun brusco richiamo di corrente dalla rete. Le commutatrici sono provviste di interruttori centrifughi montati sull'estremità dell'albero, i quali hanno il compito di far scattare automaticamente gli interruttori principali dal lato corrente continua qualora la velocità delle macchine avesse ad assumere valori eccessivi. Infine, lo schema indicato con la (Fig. 11) mostra l'insieme della distribuzione dell'impianto di cui sopra nonchè l'arrivo della linea a 4200 Volt e le singole connessioni fra i macchinari diversi e gli apparecchi di funzionamento. Il macchinario sopra descritto è stato fornito dalla *Brown Boveri* di Milano; l'apparecchiatura elettrica dal *Laboratorio Elettrotecnico Ing. Luigi Magrini* di Bergamo. Nell'impianto di Coghinas che è invece annesso alla omonima centrale idroelettrica, le macchine che forniscono l'energia elettrica per le celle Fauser sono 2 gruppi di dinamo a corrente continua, ciascun gruppo composto di 2 dinamo accoppiate in tandem e previste per essere comandate da turbine idrauliche, una turbina per ciascun gruppo. La potenza normale di ciascuna delle quattro dinamo costituenti i 2 gruppi è di 3000 Kw; ogni macchina è cioè capace di erogare 10,000 amp. alla tensione di 300 Volt, alla velocità di 500 giri al 1'. Le 2 dinamo di ciascun gruppo sono previste per essere collegate elettricamente in serie tra loro con centro del sistema a terra cosicchè l'impianto viene ad essere costituito da due gruppi generatori, ciascuno della potenza di 6000 Kw alla tensione fra i fili esterni di 2 per 300 - 600 Volt, con una intensità normale di corrente di 10,000 amp. Le dinamo sono del tipo chiuso con autoventitazione effettuata mediante presa di aria dall'ambiente dal lato del supporto intermedio e restituzione dell'aria calda inferiormentente dal lato collettore, attraverso canali sotterranei. L'eccitazione delle macchine è fornita separatamente a mezzo di due eccitatrici, direttamente accoppiate ciascuna al proprio gruppo. Anche il macchinario elettrico per la Centrale del Coghinas è stato fornito dalla *Brown Boveri.*

La (Fig. 12) mostra uno dei gruppi destinato al servizio di questo impianto, per la produzione della corrente continua, a mezzo di due dinamo accoppiate in tandem.

Per ciò che riguarda l'azoto, il metodo Casale è quanto mai semplice e ingegnoso: quello che occorre per questa industria è infatti una miscela dei due gas azoto e idrogeno; ora col processo Casale l'idrogeno procuratosi elettroliticamente viene fatto bruciare in opportune proporzioni in una camera dove affluisce l'aria; il prodotto della combustione è acqua e rimane un miscuglio di idrogeno non combinato e l'azoto che si trova nell'aria affluita. È così evitato il costoso processo Linde o qualunque altro consimile che era prima necessario per procurarsi l'azoto.

A questo punto il processo più moderno di fabbricazione così prosegue: la miscela dei gas dopo la combustione viene raffreddata per la separazione dell'acqua sintetica prodottasi nella combustione, acqua che viene adoperata per le celle elettrolitiche Fauser; i gas mediante ventilatore vengono convogliati in un gazometro da dove passano al vero impianto di produzione della ammoniaca. Questo si può considerare costituito da due gruppi di macchinario: il primo è formato dai compressori i quali aspirano dal gasogeno la miscela di idrogeno e azoto e la comprimono; vi sono poi le pompe speciali per la circolazione dei gas negli apparecchi di sintesi; i motori elettrici coi relativi apparecchi e quadri di manovra ecc. In principio nei processi Haber e Fauser i gas venivano compressi a 200 atmosfere e già parve uno sforzo grandioso della tecnica quello di creare apparecchi capaci di resistere a simili pressioni; adesso si hanno compressori che danno la enorme pressione di 750 atmosfere e sono capaci di aspirare mille metri cubi di miscela all'ora.

I gas così compressi passano al secondo gruppo di apparecchi dove avvengono le reazioni chimiche che danno il prodotto finale, l'ammoniaca. Lo schema della circolazione per la fabbricazione della ammoniaca sintetica si desume dalla (Fig. 13), in cui sono indicati gli apparecchi richiesti per lo scopo. I gas passano anzitutto in un depu

ratore, quindi alla colonna di sintesi dove si trova la sostanza catalizzatrice a base di ferro; la temperatura dei gas deve essere di circa 600°; questa temperatura raggiunta prima elettricamente viene mantenuta in seguito dalla pompa e rimessi in circolazione, si riuniscono ai nuovi e ripercorrono così il ciclo degli apparecchi di sintesi.

L'ammoniaca, liquida e fortemente basica viene neutralizzata e trasformata in sostanza solida nei cosidetti satura-

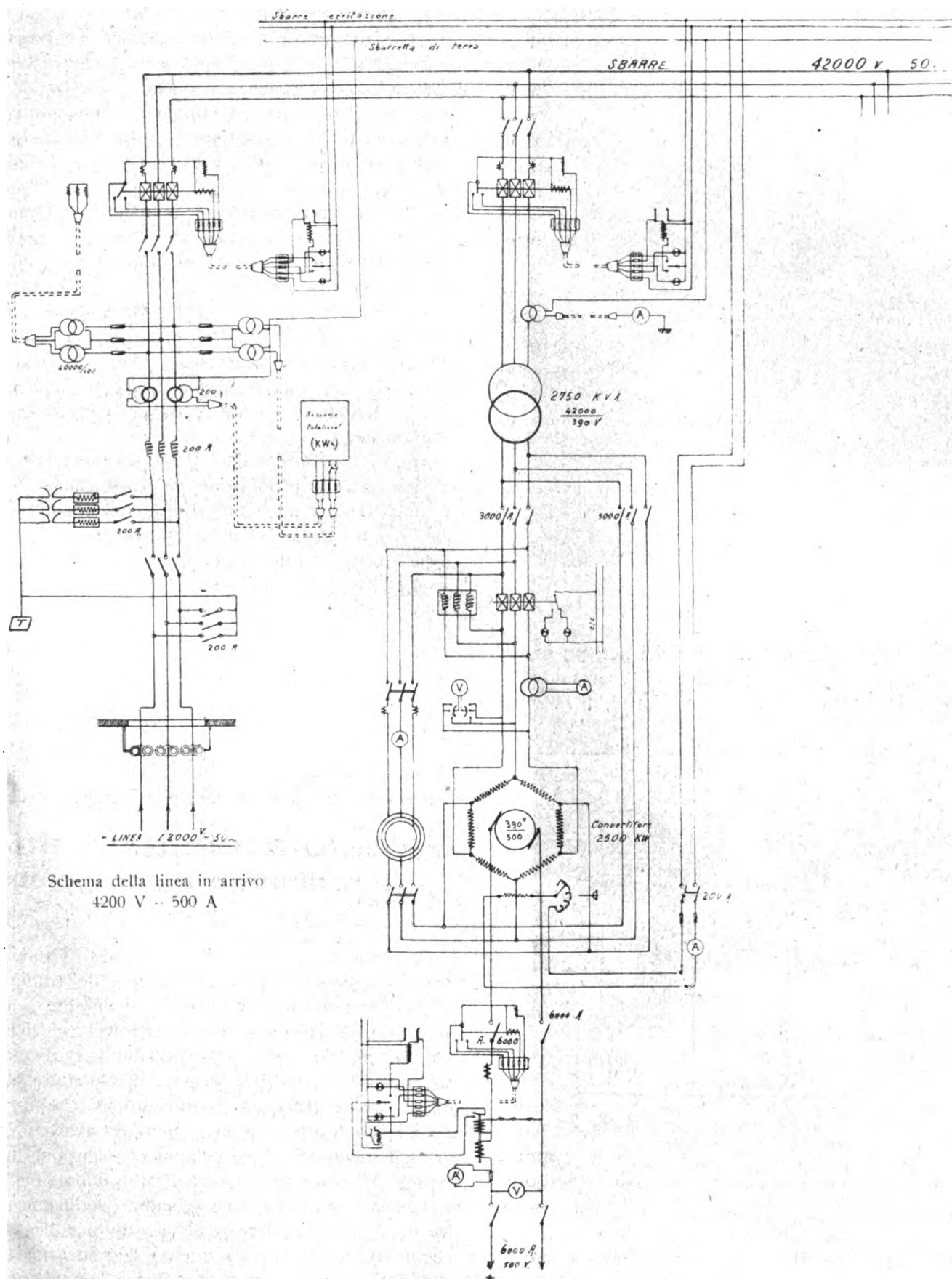



Fig. 11. - Schema di uno dei convertitori con circuiti accessori ecc.

reazione. I gas passano quindi ad un condensatore dove dal miscuglio di gas raffreddato, si separa l'ammoniaca liquida. Questa si raccoglie prima in un recipiente ad alta pressione quindi in uno a bassa pressione; dal recipiente ad alta pressione i gas residui vengono aspirati da una tori. Messa cioè a reagire con acido solforico dà luogo al bianco solfato ammonico che rappresenta uno dei migliori fertilizzanti azotati di cui può disporre l'agricoltura.

Fra i vari processi di fissazione dell'azoto atmosferico questo è per noi in Italia naturalmente da preferirsi perchè

al buon rendimento unisce il vantaggio di non richiedere l'importazione di alcuna materia prima.

Ma come conclusione di quanto è stato detto in precedenza sul problema dell'azoto in Italia ci piace riportare un brano della Relazione al Bilancio 1924 del Consiglio di Amministrazione della Società " Montecatini „ :

" Fissare l'azoto atmosferico per l'industria e per l'agricoltura vuol dire impiegare dell'energia ottenuta coll'elettricità o col carbone. Non è il caso di considerare quest'ultimo, di cui disgraziatamente siamo sprovvisti; dall'altra parte, come recentemente ammoniva una personalità dell'industria elettrotecnica italiana, è necessario sfatare ormai la leggenda del carbone bianco a volontà ed a prezzi minimi per l'Italia. I nuovi impianti idroelettrici non possono più certamente dare l'energia ai prezzi di anteguerra ed il Kwo non può costare meno, salvo casi eccezionali, di 10 20 cent.

Fig. 12. - Impianto del Coghinas: Gruppo composto di 2 Generatori a corr. continua ciascuno per 3000 KW - 500 Giri - 300 Volt - 10.000 Amp.

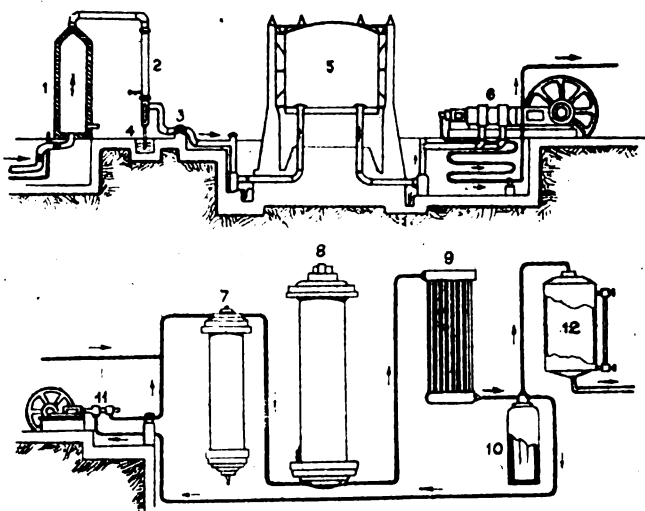



Fig. 13. - Schema della circolazione per la Fabbricazione dell'Ammoniaca sintetica.

1. Apparecchio di produzione azoto e miscela - 2. Refrigerante - 3. Ventilatore - 4. Condensatore acqua sintetica - 5. Gazometro miscela - 6. Compressore a 6 fasi a 750 atmosfere 7. Depuratore - 8. Tubo di sintesi - 9. Condensatore - 10. Raccoglitore A. P. - 11. Pompa di circolazione - 12. Recipiente P. B. e livelli.

Purtroppo l'industria dell'azoto sintetico ha bisogno di prezzi notevolmente inferiori per poter esser produttiva. Si deve infatti considerare che per produrre 1 mc. di idrogeno materia prima per la produzione dell'ammoniaca, occorre 1 Kg. di carbone col processo tedesco Haber, o 5 a 6 Kwo coll'elettrolisi dell'acqua. Si noti anche che per avere 1 Kg. di azoto sono necessari circa mc. 2 ½ di idrogeno, ciò che significa che il costo di 5 a 6 Kwo deve corrispondere al costo di 1 Kg. di carbone.

Si comprende quindi quale quantitativo enorme di energia elettrica occorre avere disponibile anche per una modesta produzione di azoto, ed a quali minime condizioni di prezzo si debba avere l'energia elettrica per poter fare una seria concorrenza ad una fabbrica installata allo sbocco di una miniera di carbone.

La Francia sta ora costruendo a Tolosa un impianto per la produzione di 100 tonn. al giorno di azoto. Un impianto di tale potenzialità, quando si usasse l'energia elettrica per produzione di idrogeno, come appunto dovrebbe farsi in Italia, richiederebbe la disponibilità di una installazione che fosse capace di dare 800 milioni di Kwo a prezzi minimi!

Per ottenere l'azoto che si produce ora annualmente in Germania occorrerebbe avere disponibili oltre 8 miliardi di Kwo, cioè il 50 % più di quanto è il consumo attuale italiano di energia elettrica!

Senza soffermarci a calcolare la enorme cifra di capitale occorrente, possiamo trarre subito da quanto detto la conclusione che il problema degli azotati sintetici non ha il suo fulcro solamente in una questione di brevetto, ma è pure e fondamentalmente problema tecnico-finanziario ed economico.

Le considerazioni da noi svolte intendono presentare la questione della produzione dell'azoto nella sua vera luce. L'Italia deve e può ormai considerare risolta tale questione per quanto riflette il fabbisogno odierno e futuro prossimo della sua agricoltura e per la sua difesa Nazionale.

Essa può anche mettersi in condizione — come del resto si sta facendo — di produrre fin dall'inizio quantitativi superiori all'attuale consumo dell'agricoltura, ma sarebbe erroneo credere che sia possibile creare una vasta industria dell'azoto per l'esportazione, almeno fin quando permanga l'attuale situazione nel costo degli impianti e nei prezzi dell'energia elettrica. „.

ING. A. GAZZARRINI

Saldatura elettrica ad arco
con dinamo autoregolatrice

(BREVETTO DOTT. ROSEMBERG).

Le svariate applicazioni che in questo ultimo periodo di tempo si sono eseguite nel campo della metallurgia, di questa moderna tecnica speciale cui un'altra scienza consorella non meno importante, l'elettrotecnica, vi ha concorso col suo prezioso e valido contributo, ci danno modo di descrivere uno speciale sistema di saldatura ottenuto mediante arco elettrico a corrente continua che oggi si sta imponendo agli altri comuni sistemi, ed anche a quello autogeno, perchè, fra l'altro, permette l'esecuzione di molteplici lavori che con i metodi usuali non è possibile effettuare.

Questo sistema è basato sulla produzione di un arco fra il pezzo da saldare (polo positivo) e l'elettrodo (polo negativo) che — sotto l'influenza dell'altissima temperatura che si sviluppa — fonde e provoca la saldatura.

Il materiale dell'elettrodo è ferro al silicio e viene, a seconda che si operi su ghisa, ferro dolce o acciaio fuso, appropriatamente scelto.

Gli elettrodi sono ricoperti di una leggera massa speciale che, venendosi a sovrapporre al metallo fuso, lo protegge da ossidazione ed assicura nel contempo la continuità dell'arco.

Si usano elettrodi di carbone solamente per lavori di taglio, di rettifica o del tutto speciali.

La tensione dell'arco si può spingere fino a 60 *Volt* senza che si verifichi la rottura dell'arco, e viene mantenuta, entro limiti così ridotti, per non costituire pericolo alcuno alle persone. La corrente dell'arco si regola automaticamente secondo le esigenze, e garantisce perciò l'assoluta stabilità dell'arco che è condizione indispensabile per ottenere una saldatura precisa e resistente.

La grandezza della intensità di corrente dipende dal processo di lavorazione, ed i valori normali oscillano fra i 110 e 165 *Amp*.

La variazione della tensione dell'arco durante la fusione è in rapporto alla natura del metallo di cui è costituito l'elettrodo; e cioè se trattasi di elettrodo di ferro, il valore oscilla fra 20 e 30 *Volt*; se trattasi invece di elettrodo di carbone, può salire fino a 80 *Volt*.

La saldatura con corrente continua presenta numerosi vantaggi su quella con corrente alternata, principalmente perchè l'arco formato con quest' ultima, non essendo così *stabile* come quello prodotto con la corrente continua, esige da parte dell' operatore una maggiore perizia.

Inoltre, l'impiego della corrente continua assicura un carico simmetrico ed equilibrato sulla rete, anche se l'energia viene presa da una distribuzione trifase e trasformata

Fig. 1.

in continua mediante convertitore rotante; ciò che invece non si realizza quando si tratti di corrente alternata direttamente impiegata senza trasformazione. Il sistema a corrente alternata rappresenta però una sensibile economia sul costo della installazione.

La caratteristica dell'arco, riferita a generatrici di corrente continua, è rappresentata da una curva il cui andamento mostra come la corrente di saldatura sia funzione della tensione dell'arco, rimanendo costante la lunghezza dell'arco medesimo; e dal suo esame si desume che quando l'arco è prodotto da piccole differenze di tensione, le variazioni nei valori della corrente sono invece sensibili.

Con una macchina normale a tensione pressochè costante, non si potrà perciò ottenere una corrente stabilizzata; è quindi occorso studiare un tipo di dinamo nella quale, quando la tensione diminuisce, la intensità di corrente aumenta. Generalmente ciò si ottiene mediante impiego di opportune resistenze addizionali eventualmente combinate con reostati di eccitazione; invece, il nuovo tipo di dinamo, costruita secondo le indicazioni del brevetto del *Dott. Rosenberg*, a corrente continua, è autoeccitatrice ed esclude perciò l'adozione di speciali resistenze di inserzione, di regolatori di campo o bobine di *self*.

La tensione si stabilisce automaticamente al valore necessario affinchè l'arco sia mantenuto e non abbia a rompersi, come invece accade con le generatrici di altri sistemi.

La potenza assorbita, usando della dinamo del *Dott. Rosenberg* è minore di quella che occorre con le usuali dinamo che impiegano speciali resistenze in circuito; cosicchè il rendimento resulta sensibilmente superiore.

La regolazione della intensità di corrente necessaria alla fusione, oscillante fra i 50 e 250 Amp., si effettua senza perdite in modo continuo ed a mezzo di uno speciale apparecchio senza contatti, facente corpo con la dinamo e comandato da apposito volantino.

Fig. 2.

Qualora occorresse un amperaggio maggiore di 250 Amp. si fa uso di due generatrici identiche connesse in parallelo.

L' azionamento della dinamo si effettua mediante motore elettrico o a benzina, per accoppiamento diretto o per comando a cinghia. Il senso di rotazione non influisce in alcun modo sulla polarità della dinamo.

La Fig. 1 mostra la vista di un gruppo convertitore trasportabile (dinamo -- elettromotore trifase) direttamente accoppiati e montati su carrello, con timone; e tale dispositivo non si adotta per il caso di due dinamo accoppiate

Fig. 3.

ad un unico motore, che vengano invece soltanto forniti nel tipo per impianto fisso. Il gruppo in tal caso è montato sopra una incastellatura costituita da un robusto ferro profilato ad U, provvisto di tre rulli e di opportuna asta

per il facile trasporto del grüppo medesimo da un punto all' altro dell' officina.

La saldatura ad arco si presta per lavori di qualsiasi fonderia, cantieri, fabbriche di caldaie, di automobili, di locomotive ed anche per saldature di rotaie; ed essa è in special modo raccomandabile allorquando si tratti di rendere stagni i recipienti.

La Fig. 2 rappresenta appunto una cassa d' olio per trasformatori, a tenuta perfetta, nell' atto in cui l' operatore sta eseguendone, mediante l' arco, la saldatura elettrica della bordatura.

Nè trascurabile è la rapidità del processo di saldatura con arco a corrente continua, in confronto a quello autogeno; ciò che è nettamente dimostrato dal diagramma della Fig. 3, riferito alla saldatura di una lamiera per spessore fino a 20 $^m/_m$.

In media si può dire che la durata del lavoro con saldatura con arco a corrente continua e con saldatura autogena, è, all' incirca nel rapporto oscillante fra uno e due.

Concludendo: il sensibile vantaggio economico di mano d' opera, le ridotte spese di esercizio, il massimo rendimento che se ne trae in riguardo al consumo di energia e di materiale, la sicurezza del funzionamento, il prezzo di acquisto relativamente ridotto e le numerose applicazioni cui la saldatura elettrica con arco può essere applicata, fanno senza dubbio di questo modernissimo sistema il sistema principe preferibile a qualsiasi altro metodo attualmente in uso.

La " *Elin* „ Società Anonima Italiana per l' Industria Elettrica, concessionaria esclusiva delle omonime Officine di Weiz di cui il Dott. Rosemberg è Direttore, fornisce tipi di dinamo per amperaggi massimi di 200 ÷ 300 e 400 Amp., e per la opportuna scelta è esclusivamente di guida il processo di lavorazione che occorre eseguire.

Per fusioni a caldo, in cui talvolta la intensità di corrente deve superare i 400 Amp., si fa uso di gruppi speciali composti di due dinamo da 300 Amp. ciascuna, azionate direttamente da un unico elettromotore.

Ing. A. LEVI.

Le Officine di Savigliano
alla Fiera di Milano

Il macchinario e materiale elettrico che quest' anno era esposto alla Fiera Campionaria di Milano, offriva una larga dimostrazione del progresso raggiunto in questo vasto campo della scienza elettrotecnica dalle Ditte costruttrici italiane che hanno gareggiato nella mostra dei loro prodotti con alacrità degna di ogni encomio.

Fra queste, la Società Nazionale delle Officine di Savigliano ha presentato un paranco elettrico della portata di 300/600 Kg., scorrevole sulle ali inferiori di un trave a doppio *T*, a mezzo di quattro ruote portanti girevoli su cuscinetti a sfere (fig. 1ª).

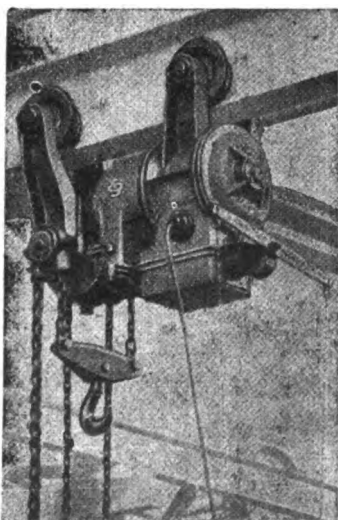



Fig. 1. - Paranco da 300/600 Kg.

La traslazione avviene spingendo il carico dal suolo, e il sollevamento del carico si produce a mezzo di un elettromotore trifase chiuso, della potenza di 1 HP. Il comando del sollevamento si effettua dal basso mediante catenella agente sul reostato di avviamento munito di ritorno automatico a zero. Il freno agisce direttamente sull' albero del motore elettrico.

Il paranco, che ha tutti gli organi racchiusi in scatole di protezione contro la polvere, ha una portata normale

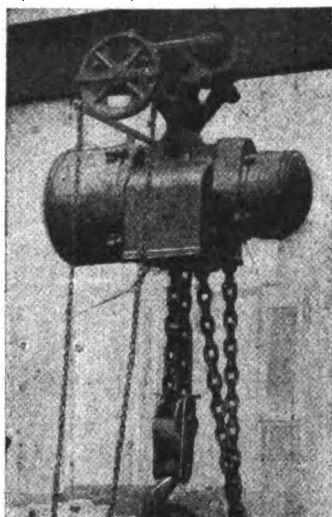



Fig. 2. - Paranco da 2000/4000 Kg.

di 600 Kg. con rinvio di catena; e può essere anche adibito per portata di soli 300 Kg. facendo il tiro diretto delle catene.

La velocità di sollevamento, per portata di 600 Kg., è di m. 3.60 al minuto primo; mentre per portata di 300 Kg. è di m. 7.20 al minuto primo.

Dello stesso tipo del precedente la Società ha pure esposto un paranco della portata di 1000 · 2000 Kg. con motore elettrico trifase chiuso della potenza di 3,2 HP., e le velocità rispettive di sollevamento di m. 7 e 3,50 al minuto primo. Tutte le altre caratteristiche di questo paranco sono identiche a quelle del tipo precedentemente descritto della portata di 300 : 600 kg.

Degno di particolare attenzione è un paranco della portata di 4 tonnellate (fig. 2ª) a tiro diretto le cui velocità di sollevamento sono rispettivamente di m. 2,25 e 4,50 al minuto primo con una potenza del motore di circa 2,5 HP.

Questo paranco che venne esposto munito di gancio di sospensione, può però esser fornito con un carrellino scorrevole sulle ali inferiori di travi a doppio *T* con comando di traslazione a mano dal suolo mediante carrellino con comando a motore elettrico.

Il motore è di tipo chiuso speciale per apparecchi di sollevamento ed è direttamente accoppiato colla scatola dei meccanismi e del comando.

I cuscinetti dell' albero del motore e di tutti gli alberi di rinvio sono a sfere, ad eccezione di quelli dell' albero della noce che sono in bronzo.

Il paranco è munito di freno elettromagnetico a nastro e di interruttore di fine corsa automatico per le due estremità superiore ed inferiore della corsa del gancio.

Il comando avviene mediante dispositivo a bottoni, situato alla estremità di un flessibile pendente.

Le caratteristiche di funzionamento dei motori di tutti i paranchi sono per corrente trifase non superiore ai 500 *Volt*, 50 periodi.

* * *

Notavasi poi un generatore trifase della potenza di 2000 KVA, corrispondenti a 2350 HP., assorbiti a $\cos \varphi = 0.8$, per tensione 6000 *Volt*, frequenza 45 periodi al secondo, velocità normale 450 giri al minuto primo, velocità di fuga 810 giri al minuto primo.

Questo alternatore di tipo aperto, con supporti a lubrificazione con circolazione d' acqua, è munito di volano per accoppiamento diretto con una turbina idraulica.

La ventilazione fu studiata in modo da garantire ogni miglior funzionamento ai diversi sopraccarichi dell' alternatore, ed è ottenuta mediante una robusta ventola in ferro che aspira l'aria in direzione parallela all' asse verso il centro della macchina, mentre l'uscita dell' aria avviene radialmente.

Il raffreddamento delle bobine induttrici è agevolato dalla speciale loro costruzione in bandelle di rame avvolte di costa. Intercalate fra le spire normali, sono montate alcune spire di larghezza maggiore, sporgenti dalla massa dell'avvolgimento, in modo da creare delle alette del tipo simile a quelle di un radiatore rotante.

Le masse polari, costruite in acciaio fucinato ad alta resistenza, sono incastrate a coda di rondine nella ruota polare con dispositivo di rapido smontaggio per semplice allentamento delle chiavette, onde rendere così particolarmente agevole il ricambio delle bobine.

L'indotto è costituito da pacchetti di lamierini magnetici a basse perdite e le bobine, formate da bandelle di rame isolato in micanite, convenientemente frazionate per conseguire una forma di corrente praticamente sinusoidale, sono fortemente ammarrate a mezzo di bulloni che ne stringono le teste, per evitare le vibrazioni durante il funzionamento e proteggerle, soprattutto, in caso di corti circuiti che avessero a verificarsi sulle linee durante l'esercizio.

Il generatore è sprovvisto di eccitatrice, e la corrente di eccitazione è fornita da un gruppo convertitore separato, di adatta potenza, alla velocità di 800 giri al minuto primo, alla tensione di 220 *Volt*, 45 periodi in corrente alternata.

Per l'accurata fabbricazione del macchinario e per i perfezionamenti tecnici che con constanza di studi le Officine di Savigliano hanno introdotto nelle loro costruzioni, possiamo affermare che esse hanno conquistato oggi uno dei primi posti fra le Case costruttrici italiane che nel ramo delle industrie elettrotecniche si sono specializzate.

CIP.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 31 DICEMBRE 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Rivera Cesare. — Attacco per portalampade elettrico da applicare a candelieri, bugie per candele e simili.

Rossi Teseo. — Processo per la rinnovazione dei fili di sostegno fusi o rotti nell'interno delle lampade elettriche ad incandescenza.

Wezel & Naumann Aktiengesell. — Scatola a ripiegamento per lampade elettriche ad incandescenza e simili.

Cartolomeo Carlo. — Lampada ad incandescenza a diverse intensità e a circuiti sostituibili.

Agustoni Romeo. — Apparecchio utilizzabile come avviatore. interruttore o come invertitore per motori monofasi e trifasi.

Aliverti Lodovico. — Motore elettrico ad impulso.

Allgemeine Elektricitas Gesell. — Nucleo magneticamente stabile per bobine d'induzione.

American Chain Company. — Perfectionnements aux machines à fabriquer les cables.

Ansaldo Soc. An. — Sistema per comandare automaticamente mediante organi di grande sensibilità un motore elettrico di rilevante potenza, soggetto a continui e rapidi avviamenti ad inversione di marcia.

Aron Elektrizitats. — Ferro di comando per contatori Ferraris.

Audisio Arturo. — Sistema di avvolgimento elettrico perfezionato per motori elettrici.

Automatic Electric Company. — Methode et appareil pour commander automatiquement des appareils de service taré dans les systèmens telephoniques et autres systèmes analogues.

Aktiebolaget Birka Regulator. — Perfezionamenti negli apparecchi a regolazione elettrica.

Baldi Germano. — Procedimento e dispositivi per la taratura dei contatori elettrici mediante confronto a sovrapposizione ottica.

Balestracci Pietro Leopoldo. — Impianti a vento per la produzione di energia elettrica.

Beneventano Giuseppe Luigi. — Dispositivo microfonico termoionico.

Bertagna Mario. — Commutatore di corrente multivalve con presa a spina.

Belin Eduardo. — Transmissions telegraphiques.

Belin Eduardo. — Poste complete pour la transmission et la réception par telegraphie sans fil de documents graphiques sans demi-teint.

Berti Gino. — Dispositivo elettromeccanico di protezione per motori elettrici trifasi di piccola e media potenza.

Bionda Mario. — Valvola automatica a tappo Edison.

Blathy Otto Titus. — Sistemazione del magnete frenante nei contatori elettrici a motore.

Bleriot L. Soc. An. — Perfectionnements apportés aux résistances electriques telles notamment. que celle destinées à être utilisées pour la compensation de certains phénomèneus.

Bleriot L. Soc. An. — Perfectionnements apportés aux intallations electriques comportant plusieurs régulateurs dont les contacts sont montés en série.

Bonfanti Eugenio. — Sistema di fissamento di motorini elettrici autonomi destinati a vari usi.

Brandes Limited. — Perfezionamenti negli utensili per la fabbricazione di ricevitori telefonici e simili.

Breda Ernesto Soc. It. — Comando elettrico multiplo a distanza di un apparecchio avente più posizioni di funzionamento.

Brown Boveri & C. — Interrupteur à air libre à electro de soufflage annulaire et à declenchement automatique.

Bureau d'Organisation Ecomonique. — Dispositif de ventilation des transformateurs et appareils analogues.

Carcano Francesco. — Procedimento e dispositivi per la determinazione diretta delle perdite ohmiche nelle reti elettriche.

Chilowsky Costantin. — Procédé et dispositifs destinés à produire la rupture progressive de courants électriques quelconques.

Colmegna Carlo - Merini Piero. — Raddrizzatore elettro-divisore da corrente alternata in continua.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di freno e di ricupero di energia elettrica.

Compagnia Generale di Elettricità. — Collegamento per isolatori del tipo a catena o simili.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di distribuzione elettrica.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di distribuzione elettrica.

Compagnie Francaise pour l'Exploitation des Procedes Thómson Houston. — Connecteur à trois chiffres d'appel.

Compagnie Francaise pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Commutateur chercheur de ligne.

Compagnie Francaise pour l'Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Système de tableau automatique de faible capacité.

Conti Giacomo fu Giuseppe. — Regolatore termo elettrico a compensazione.

Corsico Giuseppe. — Carro posa cavi con dispositivo per il caricamento della bobina porta cavo.

Del Vecchio Agostino. — Dispositivo per realizzare resistenza negativa e quindi atto ad amplificare e generare oscillazioni elettriche.

Electrical Improvements Limited. — Perfezionamenti apportati ai sistemi di protezione per impianti elettrici.

"Electrolabor". — Procédé de costruction spécial de petites dynamos, pour applications multiples.

Erich F. Huth G. m. b. H. — Impianto di telegrafia o telefonia ad alta frequenza.

Erich F. Huth G. m. b. H. — Processo e dispositivo per distanze di scarica elettriche.

Faranda Alberto. — Relais basato sull'utilizzazione degli sforzi interni dei materiali ferromagnetici posti in un campo magnetico variabile.

Forges & Ateliers de Constructions Electriques de Feumont. — Motore asincrono a fattore di potenza unità, e messa in modo mediante semplice chiusura di un interruttore.

Freeman Manfred. — Perfezionamenti nelle prese di corrente a trolley.

Freund Berthold. — Disposizione per segnalare a distanza correnti variabili, specialmente per la trasmissione elettrica delle immagini.

Garbone Giulio. — Termoregolatore elettrico.

General Electric Company Lim. — Perfezionamenti ai dispositivi di segnalazione microtonici.

Ghisleri Luigi. — Palo ad antenna tubolare con armatura a traliccio indipendente dalla terra specialmente destinato a linee di trasporto di energia elettrica.

Giuffrida Giovanni. — Interruttore per corrente elettrica.

Guiducci Igino. — Apparecchio automatico ad azione meccanica per la protezione di linee elettriche a bassa tensione contro l'alta tensione.

Gui Ernesto. — Ricevitore telefonico ad alto rendimento magnetico ed acustico.

Gui Ernesto. — Microfono ad alto rendimento concentratore, distributore e coordinatore delle vibrazioni sonore.

Haefely Emil & C. — Dispositif pour la fabrication de manchons isolants.

Haefely Emil & C. — Dispositif pour le lissage et le serrage de la matière isolante enroulée sur les bobines et barres de machines et appareils électriques.

Hazeltine Corporation. — Dispositivo per neutralizzare l'accoppiamento di capacità.

Heil Albrecht. — Derivazione di corrente libera di superossido per accumulatori di piombo.

Heil Albrecht. — Lega di piombo per piastre di accumulatori.

Heil Albrecht. — Piastra a griglia per accumulatori.

Huth Erich F. — Processo e dispositivo per zone di scarica che lavorano con ionizzatore di gas, rispettivamente con scarica di elettroni e di termioni.

Isis Società. — Trasformatore - regolatore automatico di corrente per lampade ad incandescenza e simili.

Keller Hugo. — Processo per la fusione di reticolati a maglie fine per accumulatori.

Kostenko Michael. — Machine électrique à induction.

Latours Marius. — Perfectionnements dans les montages pour redresseurs cathodiques.

" Le Carbone „ Soc. An. — Pile electrique à concentration localisée des precipités ou produirs insolubles formés au cours de son fonctionnement avec régénération de l' electrolyte.

Levy Lucien. — Générateur thermoionique d' oscillations électriques.

Lorenz C. — Processo di ricezione per telefonia e telegrafia a corrente alternata ad alta e a bassa frequenza.

Mandrelli Lando. — Perfezionamenti negli interruttori, commutatori deviatori e simili.

Mc. Eldowney Clarence Albert. — Perfezionamenti negli indotti.

Magni Franco. — Sistema di trasmissione radiotelegrafica.

Magni Franco. — Dispositivo registratore per segnali radiotelegrafici.

Majoletti Romolo. — Apparecchio vibratore per scuola radiotelegrafica.

Malizia Ugo. — Coupe circuit à rechargement automatique et continu.

Marconi Wireless Telegraph C. — Perfezionamenti nei sistemi ricevitori per telegrafia senza fili.

Marconi Wireless Telegraph C. — Perfezionamenti relativi alle antenne per segnalazioni senza filo.

Marguerond Auguste Jean Justin. — Appareil indicateur du fonctionnement intempestif des distributions électriques.

Mascherpa Ettore & C. — Giunto per fili di condutture elettriche.

Matricardi Gaetano. — Dispositivo (tamburo scomponibile) per ottenere la comunicazione telefonica durante lo stendimento dalla linea campale e per l'avvolgimento speditivo del cordoncino di linea.

Mezzadri Carmelo. — Sistema per l'avviamento e regolazione dei motori a corrente continua.

Naamlooze Vennootschap. — Transformation acoustique pour conduits à distance.

Naamlooze Vennootschap. — Couplage pour l'intercommunication téléphonique avec renforçateurs.

Naamlooze Vennootschap. — Disposition pour téléphoner sur de très longues conduites.

Naamlooze Vennootschap. — Dispositif de couplage pour la compensation des deformations de la parole qui se produisent sur les longues conduites

Naamlooze Vennootschap. — Procédé et couplage pour la téléphonie sur des cables sous marins et de très longues conduites.

Naamlooze Vennootschap. — Couplage pour reduire la transmission par induction dans les conduites téléphoniques disposées par groupes.

Naamlooze Vennootschap. — Cable multiple a conducteurs doubles pour la telephonie à haute fréquence.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Dispositivo destinato a raddrizzare correnti alternate.

Naamlooze Vennootschap Philipes. — Tubo di scarica a catodo incandescente.

Porzellanfabrik Ph. Rosenthal. — Isolatore a sospensione.

Pouchain Adolfo. — Perfezionamenti agli accumulatori elettrici piombo-zinco.

Redlich & Bertholda. — Sistema di fabbricazione di elettrodi di carbone con armatura metallica.

Ridoni Ercole e Soc. Talco e Grafite Val Chisone. — Elettrodo a base di grafite naturale e suo sistema di fabbricazione.

Rinaudo Marco e Volpondi Filippo. — Limitatore per corrente elettrica continua od alternta.

Rosa Ferdinando. — Elettroscopio perfezionato con dispositivo meccanico per la carica applicato direttamente all'apparecchio.

Roth Arturo. — Perfezionamenti nei cassoni per trasformatori in olio.

Sartori Giuseppe & Calzoni Alfredo. — Autosincronizzatore con regolatore automatico di tensione per centrali idroelettriche.

Sestini Antonio. — Suoneria elettrica con energia interna.

Shimadzu Genzo. — Procédé de fabrication de plaques pour accumulateurs en se servant de sous-oxyde de plomb.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Disposizioni per impedire le azioni magnetiche di corrente dell'armonica superiore nei trasformatori rotanti.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Rinforzatore per trasmissione e ricezione.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Trasformatore di corrente per alta tensione.

(Segue elenco)

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 25 Giugno 1926

	Media
Parigi	80,20
Londra	133,14
Svizzera	531,53
Spagna	448,41
Berlino (marco-oro)	6,52
Vienna	3,88
Praga	81,75
Belgio	79,85
Olanda	11,05
Pesos oro	25,34
Pesos carta	11,21
New-York	27,47
Dollaro Canadese	27,41
Budapest	0,387
Romania	12,—
Belgrado	49,25
Russia	142,65
Oro	530,16

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	69,90
3,50 % » (1902)	64.—
3,00 % lordo	43.—
5,00 % netto	93,85

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 25 Giugno 1926.

Edison Milano L.	618.—	Azoto L.	320.—
Terni »	475 —	Marconi »	160.—
Gas Roma »	851.—	Ansaldo »	178.—
S.A. Elettricità »	178.—	Elba »	44.—
Vizzola »	1000,—	Montecatini »	221.—
Meridionali »	721.—	Antimonio »	40.—
Elettrochimica »	132,—	Gen. El. Sicilia »	116.—
Conti »	408.—	Elett. Brioschi »	400,—
Bresciana »	230,—	Emil.na es. el. »	41 —
Adamello »	240.—	Idroel. Trezzo »	410.—
Un. Eser. Elet. »	96.—	Elet. Valdarno »	130.—
Elet. Alta Ital. »	280.—	Tirso »	200.—
Off. El. Genov. »	365,—	Elet. Meridion. »	306,—
Negri »	215.—	Idroel. Piem.se »	171,—
Ligure Tosc.na »	265,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 26 Giugno 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1135-1085
» in fogli	» 1255-1205
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1360-1310
Ottone in filo	» 1145-1095
» in lastre	» 1165-1115
» in barre	» 915-865

CARBONI

Genova, 23 Giugno 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	—,— a —,—	265 a 270
Cardiff primario	—,— » —,—	265 » 270
Cardiff secondario	—,— » —,—	255 » —
Newport primario	—,— » —,—	— » —
Gas primario	—,— » —,—	— » —
Gas secondario	—,— » —,—	— » —
Splint primario	—,— » —,—	250 » 255
Antracite primaria	—,— » —,—	376 » 380
Carbone americano da macchina		240 » —
Carbone westfaliano da macchina		235 » —
Carbone westfaliano da gas		225 » 230

Mercato di pochi affari.

Carboni americani: Consolidation Pocahontas ammiragl. doll. 8,50 a 8,55 Consolidation Fairmont da macchina, crivellato doll. 8,55 a 8,65. Consolidation Fairmont da gas doll. 8,15 a 8,25. Original Pocahontas L.it. 235 a —. Fairmont da gas L.it. 225 a —. Kanawha da gas L.it. — a — alla tonnellata.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

MANIFATTURA ISOLATORI VETRO ACQUI

M. I. V. A.

La più importante Fabbrica Italiana d' Isolatori Vetro.

3 Forni - 300 Operai
35 mila mq. occupati

Unica Concessionaria del Brevetto di fabbricazione PYREX (Quarzo)

ISOLATORI
IN VETRO VERDE SPECIALE
ANIGROSCOPICO

ISOLATORI IN PYREX
(Quarzo)

TIPI SPECIALI PER
TELEFONI E TELEGRAFI

ALTA, MEDIA E BASSA
TENSIONE

Rigidi sino a 80.000 Volt d'esercizio con 3 campane appositamente studiate per l'uniforme distribuzione del potenziale.

A catena sino a 220 mila Volt d' esercizio.

Scarica di tensione di 300 Kilovolt di una catena di 5 elementi PYREX per tensione d'esercizio di 75 Kilovolt.

L'isolatore Pyrex ha, sopra tutti gli altri, questi vantaggi:

NON INVECCHIA

È ANIGROSCOPICO

HA UNA RESISTENZA
MECCANICA QUASI DOPPIA
DELLA PORCELLANA

RESISTE A SBALZI
DI TEMPERATURA SECONDO
LE NORME DELL' A. E. I.

È TRASPARENTE E QUINDI
IMPEDISCE LE NIDIFICAZIONI

AL SOLE NON SI RISCALDA

È PIÙ LEGGERO
DELLA PORCELLANA

HA UN COEFFICIENTE
DI DILATAZIONE INFERIORE
ALLA PORCELLANA

HA UN POTERE DIELETTRICO
SUPERIORE ALLA PORCELLANA

NON È ATTACCABILE
DAGLI ACIDI, ALCALI
ED AGENTI ATMOSFERICI

HA UNA DURATA ETERNA

Gli elementi catena Pyrex hanno le parti metalliche in acciaio dolce. È abolito il mastice o cemento e le giunzioni coll'acciaio sono protette da un metallo morbido che forma da cuscinetto. L'azione delle forze non è di trazione, ma di compressione distribuita uniformemente sul nucleo superiore che contiene il perno a trottola. Resistenza per ogni elemento Kg. 6000.

Stazione sperimentale per tutte le prove (Elettriche, a secco, sotto pioggia ed in olio sino a 500 mila Volt, 1.500.000 periodi, resistenza meccanica, urto, trazione, compressione sino a 35 tonnellate; tensiometro per l'esame dell'equilibrio molecolare; apparecchi per il controllo delle dispersioni, capacità e resistenza; ecc.)

Controllo dei prezzi e qualità del materiale da parte dei gruppi Società elettriche cointeressate
Ufficio informazioni scientifiche sui materiali isolanti

AGENZIE VENDITE:

BARI - M. I. V. A. - Via G. Bozzi 48 (Telef. 38).
CAGLIARI - ANGELO MASNATA & Figlio Eugenio (Telef. 197).
FIRENZE - Cav. MARIO ROSELLI - Via Alamanni 25.
GENOVA - Ingg. LOMBARDO & BONARIA - Via Caffaro 12 (Tel. 46-17).
MILANO - UGO PAGANELLA - Via Guido d'Arezzo 4 (Tel. 41-727).
NAPOLI - M. I. V. A. - Corso Umberto 23 (Telef. 32-99).
TORINO - M. I. V. A. - Corso Moncalieri 55 (Telef. 44-651).

ROMA - 15 Luglio 1926 Anno XXXV - N. 14

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 14. **ROMA - 15 Luglio 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 3.

IL CARBONE AZZURRO

Il Congresso Internazionale dei produttori e distributori dell'energia elettrica, del quale abbiamo riferito nel numero passato, ha offerto l'occasione di approfondire la questione relativa ad una migliore e più razionale utilizzazione del carbone nero.

Gli argomenti trattati in questo Congresso fanno sperare che da noi avrà una appropriata estensione l'applicazione di questi nuovi mezzi che permetteranno un maggior rendimento al combustibile bruciato, come l'adozione delle alte pressioni e temperature porterà a poter produrre l'energia elettrica a miglior mercato.

In Italia, noi non possiamo trascurare alcun coefficiente inteso ad attenuare l'economia del combustibile, inquantochè, se da una parte è vero che i grandiosi impianti idroelettrici hanno impedito la importazione di una quantità cosiderevole di carbone, essi non sono riusciti a farne abbassare l'indice di importazione annuale, che invece va crescendo ogni anno.

Difatti l'importazione del carbone è stata:

nel 1920	6.966	migliaia	di	tonn.
„ 1921	8.003	„	„	„
„ 1922	10.813	„	„	„
„ 1923	10.352	„	„	„
„ 1924	12.325	„	„	„

Che si consumi in Italia molta energia elettrica ed anche molto carbone è questo un indizio, importante e manifesto, dell'incremento costante delle nostre industrie, ma è anche motivo a rifettere che noi italiani dobbiamo sfruttare tutte le energie, di qualunque natura esse siano, per procurarci tanta forza motrice da eleminare, Dio volesse, la importazione dei combustibili stranieri.

La produzione dell'alcool, le ricerche per il petrolio, sono tutte questioni che noi abbiamo largamente trattate e che ora si avviano a promettenti soluzioni, mercè l'opera costante ed attiva che pone il Ministro on. Belluzzo nella risoluzione di questi problemi.

Una questione però è stata negletta: quella cioè relativa al modo di potere usare l'energia cinetica del vento, energia che, potuta afferrare come si aggrediscono le energie idrauliche, potrebbe offrire miracoli di potenza per la fortuna del nostro paese.

La utilizzazione del così detto *Carbone Azzurro*, ha avuto fino ad ora altro che rudimentali applicazioni, mentre all'estero già si cerca di perfezionare i sistemi, di estendere l'uso, di sostituire addirittura la energia cinetica del vento alla energia termica del carbone.

Un esempio di palpitante attualità ci viene offerto dalle *Rotonavi*, utilizzanti l'effetto Magnus, (la Baden-Baden prima e la Buckau dopo) le quali hanno sbalordito il mondo marinaro e ci provengono dalla Germania, mentre avrebbero potuto essere rotonavi italiane, se l'invenzione di Umberto Bianchi del 1912 non si fosse dovuta limitare, per la sorte che tocca ai nostri inventori, alla redazione di una chiara memorietta e alle prove rudimentali compiute dal Bianchi nella rada di Ravenna.

Senza troppo insistere sulle svariate utilizzazioni del *Carbone Azzurro* che si fanno in Germania, agli Stati Uniti ed in Olanda, è di evidenza palmare che l'Italia non può e non deve trascurare questo mezzo di sostituzione dell'energia cinetica alla energia idraulica e termica.

Bisogna dunque esaminare quello che hanno fatto gli altri, bisogna perseverare negli studi scientifichi su questo problema di interesse nazionale, ed il giorno del successo non potrà mancare.

Sono trascorsi appena 25 anni che gli ingegneri italiani incominciarono a tentare, primi nel mondo, l'esecuzione dei trasporti idroelettrici a distanza e, durante questo periodo, progredirono tanto da essere considerati come i più valorosi costruttori del mondo.

Eppure, malgrado una legislazione lungimirante, essi operarono in tempi difficili, certamente non lieti per le grandi iniziative, data le diffidenza che il capitale aveva per questo nuovo genere di applicazioni. Dopo i primi successi di ardite e generose iniziative, esclusivamente private, l'alta finanza capì che le applicazioni elettriche erano un buon pascolo da sfruttare ed, in pochi anni, la grande banca divenne padrona, come lo è attualmente, dell'energia elettrica della nazione.

Oggi la partita si è rovesciata. E quando dalle alte parole del. Primo Ministro si trasfonde in noi la fede che, dal punto di vista economico, il Governo Nazionale rappresenta nel paese come il Consiglio di Amministrazione di una grande impresa, non ci devono essere più tentennamenti ed i tecnici e gli scienziati italiani debbono sicuramente mettersi all'opera.

Per lunga tradizione *L'Elettricista* ha sempre sostenuto che la pratica non debba disgiungersi dalla scienza. Le applicazioni certe e fortunate sono state sempre quelle che derivarono dalla scienza. La storia dell'elettricità ne è la più valida ed importante conferma.

In relazione a questi principi, noi faremo accoglienza e pubblicheremo tutti quei lavori che riguardano lo studio dei venti, che ne esprimono le leggi e che illustrano il materiale sicuro per le fortunate applicazioni. E, per dare inizio a questo programma, incominciamo col pubblicare in questo numero un interessante articolo del chiaro ed emerito *Prof. Stefano Pagliani*, assicurando che seguiteremo con doverosa passione a tener vivo nelle nostre colonne questo nuovo ed importante ramo di studi.

NUOVA APPLICAZIONE DELLA ELETTROFORESI

L'elettrodeposizione della Gomma

Il processo che vogliamo illustrare nel presente articolo, consiste essenzialmente nel rivestire elettroliticamente una superficie metallica (o comunque conduttiva) di uno strato di gomma elastica. Esso è stato elaborato attraverso le ricerche sperimentali di S. E. Sheppard, L. W. Eberlin e C. L. Beal, nei laboratori della Eastmann Kodak C° e si basa sui noti fenomeni dell'elettroforesi.

Se il « lattice » proveniente dalle incisioni della pianta (o qualunque altra sospensione acquosa di gomma ottenuta artificialmente) viene alcalinizzato con ammoniaca, i minutissimi granuli di gomma che lo compongono si caricano per assorbimento negativamente, e perciò sotto l'azione del campo elettrico si portano sull'anodo (1).

Mescolando al lattice alcalinizzato opportunamente, (diluito con acqua) lo zolfo i coloranti, gli acceleratori (2) ecc. le sostanze insomma che si sogliono incorporare alla gomma per la vulcanizzazione, anche queste saranno, dalla corrente elettrica, trasportate all' anodo e su questo si otterrà quindi un deposito costituito da un intimo miscuglio di tali varie sostanze, il quale, per essere vulcanizzato, deve soltanto poi essere assoggettato al trattamento termico e meccanico adeguato.

Accennati così i fondamenti scientifici del processo è utile descrivere, a titolo di esempio un'esperienza. Essa varrà a chiarire più di qualunque spiegazione la tecnica dell'operazione.

In una cella, sono immersi due elettrodi metallici alla distanza di 15 cm. l'uno dall'altro. La tensione applicata è di 110 *volt* e la densità di corrente corrispondente di circa 0,06 *Amp.* per cm^2. Per evitare la polarizzazione, l'elettrolisi può farsi, ininvece che con semplice corrente continua, con correnti continua ed alternata sovrapposte. L'elettrolita ha la seguente composizione:

	% per volume di liquido	% della sostanza solida secca
Gomma	8 %	53 %
Zolfo	0,3 »	2 »
Ossido di zinco	1,5 »	10 »
Biacca	4,5 »	30 »
Nerofumo	0,3 »	2 »
Paraffina	0,3 »	2 »
Acceleratore	0,03 »	0,2 »
Gomma arabica	0,075 %	0,5 »
Totale solidi	15 %	100 %

ed è mantenuto in continua e rapida agitazione per tutta la durata dell'esperienza.

Dopo un minuto di elettrolisi si ottiene un deposito dello spessore di poco meno di un millimetro e di composizione approssimativamente uguale a quella della sostanza solida contenuta nel bagno. È importante incidentalmente, rilevare, che la composizione del deposito rimane inalterata fino al quasi totale esaurimento del liquido.

Lo strato di gomma ottenuto è seccato a 65° C. circa e vulcanizzato mediante vapore a 9atm. Per la vulcanizzazione però potrebbe anche adoperarsi aria od acqua calda.

Elliot dice che il caucciù così preparato è di qualità se non superiore certamente uguale a quello, di simile composizione, ottenuto per altre vie.

Un inconveniente del processo che stiamo descrivendo é quello di non potere ottenere depositi molto spessi, poichè essendo la gomma un isolante, il rivestimento stesso dell'anodo, tende ad interrompere il circuito. Tale inconveniente non ha dato però luogo a difficoltà insormontabili come lo dimostra il fatto che col metodo testè descritto si sono ottenuti depositi fino a 38 mm. di spessore. D'altronde mediante opportune modificazioni del procedimento, modificazioni però ancora ignote, si sono ottenuti spessori notevolmente maggiori Per quel che riguarda le applicazioni di questo nuovo processo abbiamo già detto che esse sono assai svariate; infatti esso si presta a ricoprire non solo oggetti metallici, ma anche materie isolanti. Se queste sono porose, come legno tessuti ecc., non richiedono preparazione speciale, se invece non lo sono, occorre, prima di usarle come anodi, metallizzarle o grafitarle superficialmente.

Fra i metalli, i più adatti per essere rivestiti elettroliticamente di gomma sono:

Piombo, zinco, stagno, cadmio, antimonio, le leghe di questi e sopratutto, il ferro e l'acciaio. Il rame e le sue leghe sono inadatti.

Elliot così enumera le varie applicazioni della elettrodeposizione della gomma:

1°) Rivestimento di oggetti metallici e con gomma vulcanizzata (sia elastica che dura) di vario spessore:
2°) Rivestimento ed impregnamento dei tessuti;
3°) Rivestimento di altre materie isolanti porose;
4°) Rivestimento di materie isolanti non porose, metallizzate (o grafitate) sia galvanicamente sia con altri processi;
5°) Preparazione di oggetti di gomma di varie foggie per deposizione su forme adatte e successivo spogliamento;
6°) Preparazione di fogli di gomma di vario spessore. Ciascuna di queste varie applicazioni, richiede però precauzioni speciali, ed opportune modificazioni del processo.

* * *

È interessante passare in rassegna, sia pur rapidamente, il nuovo processo dal punto di vista economico.

Senza dubbio esso è convenientissimo ove si possa disporre di lattice fresco, ossia in vicinanza delle piantagioni. Qualora invece il lattice debba essere impiegato a distanze notevoli, le spese di trasporto, in causa del grande volume d'acqua che esso contiene (oltre il 65 %) risultano ingenti.

Per questa ragione sono stati elaborati numerosi metodi di concentrazione del lattice, giungendo già a risultati notevoli quali quello di preparare dei lattici con il 60 % di gomma in sospensione; cioè con poco meno del 40 % di acqua.

Elliot asserisce che è possibile spingere ancora oltre la concentrazione, fino ad ottenere il lattice sotto forma di una massa solida caseosa da spappolare in acqua al momento della preparazione dell'elettrolita.

Sono stati anche studiati varii processi di emulsionamento di gomma già coagulata in modo da ottenere sospensioni acquose simili al lattice naturale Ciò è molto importante perchè permette lo sviluppo di questa nuova industria anche in paesi, come il nostro, molto lontani dai luoghi di coltivazione dell'albero.

La spesa delle sostanze estranee da incorporare alla gomma (zolfo, coloranti ecc.) é minore col processo elettrolico che con gli altri processi di vulcanizzazione ed inoltre questi, a parità di altre condizioni, risultano meno economici di quello, finchè il costo delle energia elettrica si mantiene inferiore a L. 1,25 per Kw. ora.

ING. F. SCIACCA

Laboratorio di Elettrochimica
R. Politecnico - Torino

(1) Questo fenomeno è stato già applicato per la coagulazione elettrolitica della gomma e pare abbia dato buoni r sultati.
(2) Ossido di zingo, e Ossido di piombo, urotropina, tiurea, ecc.

SULLA UTILIZZAZIONE DELL' ENERGIA CINETICA DEL VENTO

Gli studi iniziati da Margules, fin dal 1903, sulla energia sviluppata nelle perturbazioni atmosferiche, lo hanno condotto ad un nuovo concetto sull'origine dell'energia cinetica delle correnti aeree, nella quale si trasforma l'energia solare.

Consideriamo due masse d'aria, l'una calda e l'altra fredda, portatesi a fianco l'una dell'altra; abbassandosi lentamente la massa fredda ed avanzandosi come un cuneo sotto l'aria calda, questa in parte si innalza, in parte si riversa superiormente in modo da rimpiazzare l'aria fredda, che si abbassa; con questa differenza fra il nuovo e l'antico concetto, che le due masse d'aria, nelle quali la differenza di temperatura è sempre la causa del movimento, non si mescolano fra di loro. Inizialmente fra le due masse d'aria affiancate esiste una superficie netta di discontinuità. In ciascuna di esse abbiamo una propria stratificazione di superficie isentropiche, secondo il concetto di Napier Shaw; nella massa calda i corrispondenti strati isentropici sono tutti più bassi che nella fredda. Abbassandosi questa, i suoi strati isentropici si abbassano, mentre innalzandosi la calda, i rispettivi strati si innalzano; ma la superficie di discontinuità fra di essi è una superficie di scorrimento, e non è attraversata da aria. Il moto di scorrimento non si arresta fino a che, o gli strati isentropici corrispondenti su i due fianchi non si siano allacciati fra loro attraverso la superficie, la quale cessa di essere una superficie di discontinuità, oppure tutta la massa d'aria calda non si sia innalzata al disopra della fredda, e la superficie di discontinuità si sia disposta secondo un piano pressochè orizzontale. Le due masse d'aria saranno allora in equilibrio senza che sia avvenuta mescolanza fra di loro. Durante il suddetto moto di assestamento il centro di gravità dell' intera massa in movimento si abbassa, sviluppandosi così l'energia cinetica delle correnti, che chiamiamo venti [1]).

A questa nuova idea di Margules sulla produzione delle correnti aeree, che avverrebbero generalmente in senso orizzontale secondo le superficie di separazione degli strati isentropici, distinguendosi dalle correnti ascendenti e discendenti, che si avrebbero soltanto in casi eccezionali, si possono anche meglio applicare le definizioni, relative al lavoro del vento ed alla potenza dei motori a vento od eolomotori.

Nel modo più generale si considera il lavoro teorico, compiuto da una massa d'aria di densità d (Kg/m³) ed animata da una velocità V (m/sec), che sotto il carico di una colonna d'aria, esercita una spinta $\frac{d\,V^2}{2g}$, normale alla superficie a (m²) di un corpo, per uno spazio uguale alla propria velocità, lavoro L (Kg m), dato da $\frac{d\,a\,V^3}{2\,g}$. Questa espressione divisa per 75 (Kg m), si applica da taluno per esprimere la potenza in HP, sviluppata da un motore, attivato da una corrente d'aria [2]).

Essa tuttavia non risponde ai vari casi della pratica. Più generalmente si adopera quella prima, stabilita già da Coulomb: $P = \frac{A\,V^3}{\varphi}$, in cui $A (m^2)$ è la proiezione della superficie totale delle ali di una ruota a vento o volanda, e φ un coefficiente, dipendente principalmente dagli elementi di costruzione del motore. Così per φ Hütte aveva dato il valore 2500 per le antiche turbine a vento, e per le nuove 2000. Il Prof. La Cour di Danimarca per i mulini olandesi a quattro pale 1250, mentre per una turbina pure a 4 pale, costruita appositamente, trovò 1565. O. Sterz [1]) per macchine di nuova costruzione (1912) diede il valore 1500; del quale ultimo valore (che coincide pressochè con $75 \times 2\,g$) sembra che si servano attualmente le fabbriche tedesche [2]). Alcuni [3]) ritenendo in media $\varphi = 2000$, per i motori americani, costituiti da volande a molte pale, ed $A = 0{,}7\ D^2$, essendo D il diametro, adottano in generale l'espressione $P = 0{,}00035\ V^3\ D^2$. Per turbine del tipo Hallady, a corona circolare di molte pale, divise in settori, e tipi simili [4]), si assume pure $\varphi = 1500$ e $A = 0{,}6\ D^2$. In Francia, in seguito agli studi di Lapresle [5]), eseguiti nel laboratorio Eiffel, si sarebbe arrivati per turbine a due ali, del diametro massimo di m. 0,80, all'espressione.

$$P = 0{,}000267\ a\ V^3\ D^2,$$

dove a è il rapporto fra la densità dell'aria, di cui si utilizza l'energia cinetica, e quella dell'aria del laboratorio (15° e 760 mm.).

L'espressione di Coulomb deriva in vero da quella, data da Newton, per la spinta S, esercitata da un vento di velocità V, che agisca normalmente sopra un' ala a superficie A piana $S = k\,A\,V^2$, in cui k è un coefficiente, dipendente non solo dalla densità dell'aria, ma dalla velocità V, dalla superficie della pala, e da tutti gli elementi che la definiscono, quali perimetro, forma, levigazione, spessore degli orli ecc., che per il caso di superficie piane rettangolari, quali erano quelle delle pale dei primi molini a vento, si è trovato sperimentalmente uguale a 0,085.

Se la superficie piana è inclinata alla direzione del vento di un angolo i, la spinta esercitata da quello, secondo Newton, equivale a quella esercitata dalla componente normale della velocità, cioè $S' = k \operatorname{sen}^2 i V^2 A$. Però l'esperienza ha dimostrato che in questa espressione occorre assumere un coefficiente k_i, differente da $k \operatorname{sen}^2 i$; ma, secondo Duchemin, piuttosto $k_i = k \operatorname{sen} i$; e, secondo Eiffel, però il rapporto $\frac{k_i}{k}$ è proporzionale ad i fino ad un certo angolo, il cui valore oscilla intorno ai 30°, al quale corrisponde $\frac{k_i}{k} = 1$, che poi si mantiene quasi costante fino ad $i = 90°$ [1]).

Moltiplicando i due valori delle spinte per la velocità del vento si hanno i due lavori teorici rispettivi $k\,A\,V^3$ e $k_i\,A\,V^3$.

Queste formole non sono sufficienti per la pratica se si considera il caso pratico più generale di una superficie piana, che ruota con velocità v, intorno ad un asse parallelo alla direzione del vento di velocità V, colla quale la superficie forma un angolo α; le componenti delle velocità v e V, nella direzione normale alla superficie, saranno rispettivamente $v \cos \alpha$ e $V \operatorname{sen} \alpha$, e la superficie sarà come soggetta all' azione di una velocità relativa W del vento (risultante di V e $-v$), la cui componente normale alla superficie sarà

$$(1) \qquad W \operatorname{sen} i = V \operatorname{sen} \alpha - v \cos \alpha,$$

[1]) Cfr. G. C. Simpson. *Nature*. 5 sett. 1925.
M. Tenani. *Rivista marittima*. Gennaio 1926.
[2]) Hütte. *Manuale*. 1920. Vol. II.

[1]) O. Sterz. *Moderne Windturbinen*. 1912.
[2]) O. Walter. *Zeit. des Verein Deuts. Ing.* 1923, n. 45.
[3]) Cfr. E. Cardea. *I motori a vento*. 1923.
[4]) Cfr. E. Garuffa. *Manuale dell' Ingegnere*. 1922.
[5]) Constantin. *La Nature*. Giugno 1924.

e determina una spinta, che moltiplicata per la componente $v \cos \alpha$ della velocità v della superficie nella direzione della spinta, ci darà la potenza sviluppata dall'ala:

$$(2) \qquad P = k\,A\,(V \operatorname{sen} \alpha - v \cos \alpha)^2\, v \cos \alpha$$

la quale espressione corretta, tenendo conto della (1), e ponendo $\frac{v}{V} = \nu$, assumendo $k_i = \operatorname{sen} i$, con opportune trasformazioni, conduce alla seguente:

$$(3) \qquad P = k\,A\,V^3\,\nu\,\sqrt{1+\nu^2}\;\frac{\operatorname{tg} \alpha - \nu}{1+\operatorname{tg}^2 \alpha}.$$

In queste espressioni i valori di ν (rapporto fra la velocità di rotazione delle pale e la velocità del vento) e dell'angolo α corrispondente, hanno una grande importanza nella costruzione dei motori, per cui si sono derivate da quelle delle formole che dànno α in funzione di ν. Di esse citeremo solo la più semplice, quella di Framarin: $\operatorname{tg} 2\alpha = -\frac{1}{\nu}$, che è anche quella che sembra dare risultati più prossimi a quelli sperimentali di Smeaton, Wolff ed altri per valori di ν da 0,80 in sù.

Murphy da numerose esperienze, eseguite sugli eolomotori americani, è giunto alla conclusione che la condizione per mantenere il massimo rendimento in energia è verificata quando il lavoro utile, resistente, varii nello stesso senso e nello stesso rapporto, in cui varia la quantità di energia sviluppata dal motore col variare della velocità del vento. Cosicchè in una pompa idraulica, attivata da un tale motore, a moto alternativo, si dovrebbe automaticamente aumentare la cilindrata col crescere della velocità del vento, e diminuirla nel caso opposto, acciocchè la turbina giri colla sua velocità periferica più conveniente, che sarebbe uguale a 5/3 della velocità attuale del vento. Cioè il valore di ν, corrispondente al massimo effetto, sarebbe uguale a 1,66.

Dalle suddette esperienze del Laboratorio Eiffel sarebbe risultato che, affinchè una turbina a due ali sviluppi il massimo di potenza, compatibile col suo diametro, è necessario che la sua velocità periferica sia alquanto inferiore al sestuplo della velocità del vento. Dai diagrammi dei risultati generali di dette esperienze sulla potenza dei motori a vento ho dedotto i valori del rapporto ν, corrispondente al massimo di potenza, e da questi i valori corrispondenti di α del massimo effetto per i motori sperimentati ed ottenni i seguenti risultati:

	ν	α
Turbina a 2 ali	5,50	84°50′
» olandese a 4 ali	2,65	79°.40′
» americana	0,80	64°.20′
» » (secondo Murphy)	1,66	74°.30′

A. Werren [2]), introducendo in un'espressione generale della potenza, analoga alla (2), in cui trascura però $\nu \cos \alpha$, il numero attuale di giri al minuto n della volanda, che lavora, ed il teorico n_0 della stessa, quando marcia a vuoto, derivando ed uguagliando, $\frac{dP}{dn}$ a zero, ha calcolato il numero di giri più conveniente n perchè sia sviluppata la potenza massima del motore ed ha trovato $n = \frac{1}{3}\, n_0$.

Faccio osservare che calcolando invece il rapporto $\frac{n}{n_0}$ dalla espressione più corretta (3), otteniamo:

$$\frac{n}{n_0} = \frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}\right),$$

la quale ci dimostra che il valore di detto rapporto, come quello di ν, non è costante, come vorrebbe Werren, ma variabile coll'angolo α. Questo, corrispondente a $\frac{n}{n_0} = 1/3$, risulta 60°. Se calcoliamo i valori di α corrispondenti ai minimi valori di ν, trovati sperimentalmente, intorno a 0,55, troviamo pure all'incirca 60°. D'altra parte la velocità periferica praticamente non è quasi mai inferiore a quella del vento, e per valori di ν, superiori alla unità, si trovarono sperimentalmente sempre valori di α superiori a 70°, poichè per $\nu = 1$ si trova

$$\alpha = 67°,5 \quad e \quad \frac{n^0}{n} = 0,41.$$

Dai dati, che si hanno per i motori, finora sperimentati, sembra che non si sia superato per ν il valore 11 a 12, ciò che darebbe con un vento, di velocità di 5 m/sec, una velocità periferica di circa 60 m/sec e vi corrisponderebbe un angolo del massimo effetto di 87°,20′. Il valore di $\frac{n}{n_0}$ varia adunque fra 1/3 ed 1/2.

Le considerazioni finora fatte si riferiscono a pale a superficie piana; nei motori si hanno un numero, forma, e disposizione di pale assai diverse secondo i tipi di motore. Nelle applicazioni si suole quindi prendere anche in considerazione la figura e le dimensioni geometriche, la distanza fra le pale, che talora sono osculate in parte le une dalle altre, il rapporto fra la superficie utile delle pale e quella totale della volanda. Mentre nei motori antichi le pale sono piane, rettangolari, nei moderni esse sono a sezioni curve, con raggi di cerchio variabili dal centro alla periferia, e con una forma allargata verso la periferia, pale a cucchiaio od a valva (ruota conica di Sorensen). Tutte queste condizioni, insieme alle modificazioni, che subisce la sezione e la forma della colonna d'aria incidente sulla volanda, costituiscono però finora altrettanti problemi, ancora allo studio, sia nella teoria che nella pratica degli eolomotori.

Praticamente quando si considera la potenza di un motore a vento si distingue una potenza, che possiamo dire *attuale*, e che corrisponde alla velocità attuale del vento, da cui quello è attivato, ed una potenza media, relativa ad un dato periodo di tempo di lavoro, corrispondente ad una velocità, che sarebbe la media *efficace* di tutte le velocità dei venti, che hanno agito per quel periodo di tempo; si può quindi avere una media efficace giornaliera, o mensile od annua. L'espressione generale, più semplice, della potenza media di un eolomotore, durante un intervallo di tempo T, è data da

$$P = \frac{A}{\varphi} \cdot \frac{\int_0^T V^3\, dT}{T}.$$

La velocità media *efficace* corrispondente da

$$V = \sqrt[3]{\frac{V_1^3 t_1 + V_2^3 t_2 + \ldots\ldots V_n^3 t_n}{T}}.$$

Se poi si assumono uguali gli intervalli di tempo, corrispondenti alle singole velocità, allora essa viene semplicemente data dalla radice cubica della media dei cubi delle velocità osservate; queste singole velocità, in ciascun intervallo di tempo, si rilevano dai diagrammi degli anemografi.

[1]) Cfr. Ing. A. Framarin. " Note sulla teoria e la costruzione dei motori a vento ". *Annali della Società degli Ingegneri e degli Architetti Italiani*. Gennaio-Febbraio 19 5.

[2]) A. Werren. *Zeit. Verein Deutsch. Ing.* 1923, n. 49.

Però in molti casi, quando si tratta di piccole velocità comprese per es. fra 2 e 6 m sec (ossia 7 e 21 Km ora), che è il caso più comune, nelle nostre regioni, i valori del rapporto fra i cubi delle medie aritmetiche delle velocità misurate, e di quello fra le medie dei cubi delle stesse velocità, presentano delle differenze praticamente così piccole, che riesce dubbio se convenga ricorrere a calcoli numerici più lunghi.

Ciò vale tanto più quando si tratta soltanto di servirsi delle medie diurne delle osservazioni, relative a 2 e 3 ore del giorno, quali sono indicate dai Bollettini meteorologici, per risalire alla determinazione della frequenza dei venti di date velocità in una data località [1]). È questo un dato necessario per chi voglia dedurne la convenienza di installarvi un motore a vento, anche solo per uso della piccola industria, essendosi constatato che si può avere un dato abbastanza approssimato per la pratica sull'entità delle frequenze dei venti in una località, anche solo dai dati di una sola annata. Occorre quindi disporre di misure giornaliere per almeno un anno, fatte con un autoregistratore, installato o nella località stessa in questione, od anche in una località vicina in condizioni topografiche, che ne costituiscono la topotesi, analoghe per rispetto alle correnti atmosferiche.

Si potrà tuttavia raggiungere una certa appprossimazione nello stabilire la frequenza dei venti in una località valendosi, come si fa in alcuni osservatorii e nei semafori della R. Marina, di scale empiriche, come quella di Beaufort, le quali sono divise in gradi, che corrispondono a venti di intensità diversa, dallo alito di vento all'uragano, e delle velocità, ad essi corrispondenti, quali furono determinate specialmente da Shaw, dell' Ufficio Meteorologico Inglese.

Importanti progressi si sono fatti in questi ultimi anni nella costruzione degli utilizzatori dell'energia del vento. Fra i più recenti accennerò alla pompa a resistenza variabile dell'Ing. C. Andreini, nella quale, con un regolatore apposito si riesce a dare una portata variabile colla velocità del vento, ossia colla potenza sviluppata dal motore e col numero dei giri della volanda. Questa pompa, già applicata da privati, dalle nostre Ferrovie e nelle nostre Colonie, riesce ad integrare le diverse quantità di energia sviluppate dal motore annesso, nei successivi intervalli di tempo, sotto l'azione di venti di velocità comprese entro dati limiti.

Allo stesso intento il Col. Cantono ha ideato un sistema fondato, come già altri noti, sulla trasformazione dell'energia, sviluppata dal motore a vento, in energia elettrica, ma con una soluzione del problema, diversa da quelle finora adottate, colle quali, come si sa, si ha però una trasformazione limitata. Invece la dinamo autoregolatrice, sulla quale sta sperimentando Cantono, trasforma in energia elettrica pressochè tutta la potenza sviluppata dall'eolomotore. Essa, congiunta con una batteria di accumulatori, fornisce a questa una corrente, la cui intensità cresce in ragione diretta del cubo della velocità di rotazione della dinamo, mentre la coppia motrice, che essa richiede per il suo funzionamento, aumenta in ragione diretta del quadrato di detta velocità. Per regolare l'aumento di tensione della dinamo, egli è ricorso all'artificio di produrre accanto al campo magnetico principale della dinamo, mantenuto normale, un secondo campo magnetico di direzione contraria al primo, eccitato in serie dalla corrente stessa, fornita dalla dinamo, e che induce nel medesimo indotto (cui si dà una lunghezza conveniente per subire l'influenza dei due campi) una forza elettromotrice, contraria a quella indotta dal campo principale, cosicchè la differenza fra le due forze elettromotrici dia la tensione voluta. Quindi una tale dinamo si presta a funzionare entro limiti molto estesi di variazione di velocità e di produzione di corrente e di energia; ed il gruppo elettrogeno Cantono potrà servire ad integrare le quantità variabili di energia, sviluppata da un eolomotore, adeguatamente costruito.

Il problema più importante rimane ancora sempre di trovare un utilizzatore ed integratore di energia del vento, che sia conveniente anche dal punto di vista dell'economia dell' impianto, specialmente per luoghi non troppo favoriti dalla ventilazione naturale. Se si considera che lo spoglio delle determinazioni anemometriche in 15 stazioni italiane, di uno a tre anni, ha dimostrato che alle nostre latitudini, il massimo di giorni, con velocità di 7 e più m sec. arriva, soltanto in 4 o 5 stazioni, a circa 1/5 dell'anno, e quello di giorni con 5 e più m/sec. a poco più di 1/3, mentre si discende nei due casi anche a zero, come a Milano, si comprende come la disponibilità di giorni utili per eolomotori di potenza pur non grande, è in generale limitata; oltrechè essa si raccoglie in dati periodi dell'anno, e non servirebbe per un' industria a lavoro continuo. Per le frequenze di venti utilizzabili a velocità più basse, si arriva fino ad un massimo di quasi 9/10 dei giorni in alcune stazioni, ma si discende anche a 3/10, come a Milano. Nella Somalia Italiana abbiamo condizioni migliori [1]).

In generale i sistemi di utilizzazione del vento per il tramite di generatori elettrici appaiono sempre come i più convenienti; poichè, in grazia della facile trasmissione dell'energia elettrica a distanza, ci permettono di installare il macchinario elettrogeneratore nei luoghi più adatti per utilizzare l'energia dei venti, notando che la velocità e la frequenza di essi cresce generalmente col crescere dell' altitudine del luogo di utilizzazione; quantunque a pari altitudine la frequenza tenda a diminuire collo internarsi nei continenti.

E per la utilizzazione di grandi quantità di energia sembra pratica la proposta di A. Crocco [2]) di utilizzatori multipli, installati sopra una costruzione reticolare, che costituisca nel suo insieme come una specie di sbarramento alla corrente d'aria, individuata in modo opportuno in località convenientemente scelta, ove la media efficace annua risulti abbastanza alta per il lavoro industriale; dietro il quale sbarramento se ne potrebbe impiantare un secondo, un terzo e via, ad opportune distanze; approfittando della nota proprietà del vento di ricostituirsi dietro gli ostacoli.

Purtroppo la realizzazione di tutti questi sistemi di utilizzazione e di integrazione dell'energia cinetica del vento costituisce sempre un problema, anche di indole economica, che per ora non sembra abbia trovato la sua soluzione completa in modo da potersi sostituire il carbone, da taluni chiamato azzurro, da altri trasparente, al carbone bianco in turbine a servizio della media e della grande industria; sebbene siano annunciati dei grandi impianti, dei quali non si conoscono però ancora i risultati di esercizio continuo e di lunga durata.

STEFANO PAGLIANI.

[1]) S. Pagliani. *Atti IX Congresso Geografico Italiano.* Genova 1924. E nel volume di D. Omoder " Osservazioni Meteorologiche per il 1923 nelle stazioni istituite nella Somalia Italiana da S. A. R. il Duca degli Abruzzi „. Ivi in una nota in calce, invece che " fra 2 15 m/sec „ si legga " fra 2 e 5 m/sec „.

[1]) S. Pagliani. Loc. cit.

[2]) *Atti R. Accademia dei Lincei.* Marzo 1921. XXX, pag. 131.

RELAIS AD ARCO

Da tempo, la tecnica elettrologica è alla ricerca di un tipo di *relais* il quale permetta di comandare a distanza apparecchi serviti da correnti intense e suscettibili di esser regolate *gradualmente*.

I signori D. Dunoyer e P. Toulon sembra abbiano risolto questo problema costruendo un *relais* ad arco il cui potere di amplificazione è dell'ordine del *miliardo*, il quale apparecchio consente di interrompere correnti di elevata intensità senza alcuna scintilla, sia di regolare gradualmente delle correnti senza perdite di energia e senza occorrenza di sistemi di controllo.

Il *relais* dei signori Dunoyer e Toulon è basato sopra una particolare proprietà della colonna positiva dell'arco a mercurio influenzato da guaine esterne all'ampolla, proprietà riscontrata dagli stessi i leatori del *relais*.

La proprietà in questione appartiene essenzialmente alla colonna positiva degli archi a mercurio nel vuoto, alimentati con correnti alternate. Nella tecnica degli archi a mercurio è necessario, com'è noto, usare speciali accorgimenti affinchè il catodo mercuriale emetta elettroni in maniera persistente. Generalmente, ciò si ottiene facendo ricorso ad un piccolo arco ausiliare disposto tra il catodo e un anodo mercuriale che serve all'accensione dell'ampolla. Si possono anche impiegare due anodi alimentati da un trasformatore il cui punto neutro è collegato al catodo attraverso una resistenza come nel classico montaggio dei raddrizzatori a vapori di mercurio. Indipendentemente dal sistema usato per mantenere a regime persistente l'emissione elettronica, l'apparecchio di cui ci occupiamo si compone sempre di un catodo a mercurio e un anodo collegato ad una sor

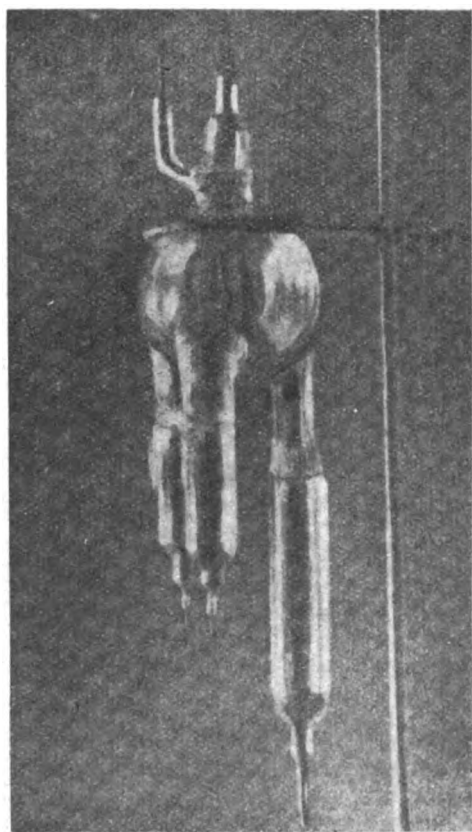



Fig. 1. - La valvola a mercurio del *relais*.

gente di corrente alternata con l'intermediario di un apparecchio di utilizzazione. Con tale disposizione l'arco scocca tra anodo e catodo durante ogni fase di alternanza positiva. Intorno alla zona di ampolla sulla quale si produce la colonna positiva di questo arco intermittente, i signori Dunoyer e Toulon applicano una guaina metallica e stabiliscono tra detta guaina e il catodo una tensione alternata della stessa frequenza della tensione di alimentazione stabilita fra anodo e catodo, ma di fase arbitrariamente scelta (Fig. 1).

I fenomeni che allora si osservano sono i seguenti:

1) Se la tensione guaina-catodo è in concordanza di fase con quella di alimentazione, la guaina provoca il passaggio dell'arco anche quando la pressione del vapore di mercurio è troppo debole perchè senza guaina l'arco scocchi spontaneamente tra l'anodo e il catodo (*effetto positivo*).

2) Se la tensione guaina-catodo è in opposizione di fase con la tensione d'alimentazione, la guaina provoca l'estinzione dell'arco (*effetto negativo*).

3) Se la fase della tensione guaina-catodo presenta un *ritardo* sulla fase della tensione di alimentazione, gradualmente crescente, la corrente media raddrizzata che passa nell'arco, diminuisce gradualmente dal suo valore massimo a zero.

4) Se la fase della tensione guaina catodo è in anticipo sulla tensione di alimentazione, la corrente media raddrizzata, che passa nell'arco, resta costantemente eguale al suo valore massimo.

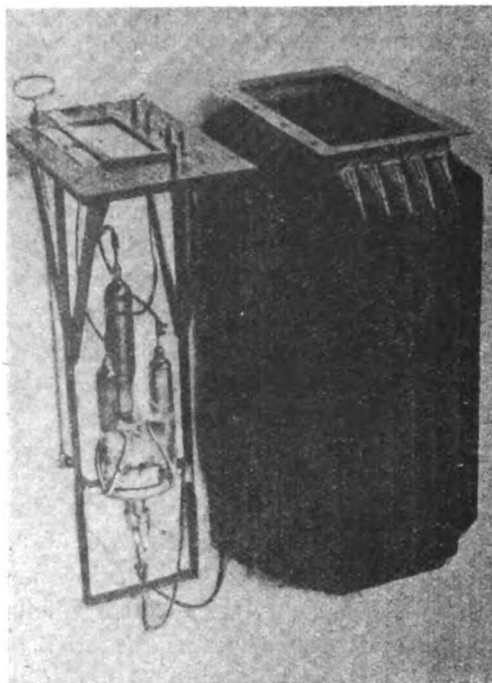



Fig. 2. - La valvola con la sua montatura e il cofano pieno d'olio

Quando la guaina è vicina al catodo, le condizioni di produzione dell'effetto positivo e di quello negativo sono invertite, vale a dire che collegando la guaina all'anodo, si provoca l'estinzione dell'arco, e collegando la guaina al catodo si accende l'arco.

Queste notevoli proprietà possono essere rimarcate con esperienze particolarmente indicate per dimostrare che con debolissima corrente di guaina, è possibile controllare parecchi decimi di *ampères* nel circuito di utilizzazione.

I signori Dunoyer e Toulon hanno potuto ottenere il funzionamento dell'arco sotto l'azione della guaina fino ad una tensione di alimentazione di 16.000 *volt*, senza oltrepassare i 110 *volt* di tensione guaina-catodo: ciò che dimostra come la tensione critica positiva che dev'essere raggiunta dalla guaina nel corso di un periodo per produrre l'*effetto positivo*, permane nell'ordine di qualche diecina di *volt*, mentre la tensione negativa che la guaina stessa deve raggiungere per produrre l'*effetto negativo*, rimane vicina a zero.

Ma ciò non è vero se non quando la densità del vapore di mercurio non è nè troppo debole, nè troppo forte, senza di che l'effetto di guaina non si produce.

Ne risulta che le condizioni nelle quali l'effetto è assicurato, sono abbastanza strettamente limitate quando l'ampolla funziona nell'aria.

Quando essa, invece, è convenientemente raffreddata con olio, i limiti di asservimento sono spinti estremamente lontano, e delle variazioni della corrente di guaina dell'ordine del decimo di *microampère* bastano a controllare nel circuito della corrente raddrizzata delle potenze utilizzabili di parecchie centinaia di *KW*.

L'ampolla funziona allora come un *relais* di una estrema sensibilità e di una enorme potenza, che possiede alcune proprietà delle lampade (Fig. 2).

Con questo: che mentre il coefficiente di amplificazione *in volt* d'un buon «triodo» varia da 4 a 10, il coefficiente d'amplificazione del nuovo *relais* può raggiungere un *milione* di *volt* sotto elevato amperaggio!

In sostanza, i signori Dunoyer e Toulon hanno imitato, in un certo senso, il procedimento di De-Forest: questo ha incorporato nella valvola di Fleeming il terzo elettrodo — la *placca* interna — mentre i due inventori francesi hanno collocato il terzo elettrodo — la guaina — all'esterno.

I fenomeni presentati dal nuovo *relais* offrono delle analogie evidenti con quelli della valvola termojonica, con questa differenza: che il *relais* non è completamente vuoto di gas, come la valvola, e capace solo di agire sugli elettroni liberi (e quindi sulle cariche negative), ma contiene, invece, dei vapori di mercurio (e quindi degli atomi e, conseguentemente degli ioni, per effetto del bombardamento).

Riassumendo, la funzione del *relais* può essere approssimativamente definita così: in una misura che può variare dallo zero al massimo, la guaina — per una tensione che può essere una frazione infinitesimale della tensione di alimentazione dell'apparecchio — controlla la diffusione, verso la superficie interna della parete del tubo nelle vicinanze della guaina, dei centri caricati positivamente o negativamente, ed a causa di ciò la trasformazione degli atomi di mercurio in ioni, la ricombinazione di questi negli atomi, finalmente il passaggio negli elettroni rettori della corrente raddrizzata dal catodo all'anodo, ovvero l'intensità media di questo trasporto di elettroni e, di conseguenza, della corrente raddrizzata.

Il *relais* si presta altrettanto bene a funzionare nella tecnica telegrafica, telefonica e radioelettrica. Tra le più interessanti applicazioni che se ne possono trarre sono da menzionare il comando a distanza di elettromagneti, di motori d'ogni classe, il comando di corrente di eccitazione di alternatori potenti e ciò con dispendio minimo di energia, senza scintillamenti e con gradualità.

I comandi possono essere *diretti* o *indiretti*. Vi ha comando diretto allorchè si mette direttamente la guaina (a mezzo — per esempio — di un manipolatore Morse) in contatto con la sorgente che le dà il potenziale conveniente. Vi ha comando indiretto allorquando la carica della guaina risulta dalle variazioni di stato elettrico di un circuito isolato cui la guaina è accoppiata elettromagneticamente o elettrostaticamente. In pratica, la carica della guaina può essere influenzata dalle variazioni di capacità di un circuito isolato di cui esso fa parte (applicazioni: sistemi di segnalazione di passaggi umani difesa di casseforti, ecc.). Oppure la carica della guaina risulta dalle variazioni di una corrente telegrafica, telefonica o radioelettrica (e, in questo campo, le applicazioni sono innumerevoli. Si può pensare al comando *alla voce* di meccanismi e motori, a nuovi sistemi di registrazione dei segnali, a nuovi sistemi di *stazioni-relais*).

Si possono anche sfruttare i fenomeni presentati dall'arco allorchè si hanno variazioni di corrente raddrizzata provocate dal variare della intensità luminosa media della colonna positiva (applicazioni elettro-ottiche: comando di un faro o di un proiettore ad una distanza qualsiasi per mezzo di una linea telegrafica; registrazione ottico-fotografica di segnali telegrafici rapidi; radiofonia ottica direzionale; registrazione e riproduzione della parola).

In conclusione, la interessante invenzione dei signori Dunoyer e Toulon, permette di realizzare il tanto lungamente atteso « rubinetto elettrico » il quale è destinato a superare di gran lunga ogni sorta di tubi raddrizzatori per le sue nuove qualità di potenza, gradualismo e minimo dispendio di energia, ma specialmente per la sua eccezionale efficenza come « amplificatore ».

DOTT. M. MARCHESINI.

Sulla erroneità del secondo principio della termodinamica

Consideriamo l'esperienza che si fa in tutte le scuole secondarie, tanto superiori che inferiori, per dimostrare e provare sperimentalmente che l'aria, ed i gas in genere, sono elastici. Si dice:

Un corpo venga deformato dall'azione di una forza. Col cessare della azione della forza il corpo o torna o non ritorna alla configurazione iniziale. Se vi ritorna, e se riacquista la configurazione che aveva prima che la forza agisse, si dice che il corpo è elastico. Se non vi ritorna, e se la deformazione permane, in tutto o in parte, si dice che il corpo non è elastico.

Premesso ciò, si prende un cilindro, le cui pareti laterali sono di vetro, ed entro al quale scorre uno stantuffo. Sulla superficie laterale del cilindro è segnata una graduazione, per mezzo della quale si può contraddistinguere con un numero la posizione iniziale dello stantuffo. Si segna questo numero sulla lavagna. Indi si comprime l'aria che si trova tra lo stantuffo ed il fondo del cilindro, lentamente e per modo che l'aria non si scaldi. L'aria diminuisce a poco a poco di volume, via via che si preme, con la mano, sull'asta o stelo dello stantuffo.

Ad un certo momento si cessa di premere. L'aria, per la sua elasticità, tende a ritornare al volume iniziale, ad espandersi. Se la mano viene ritirata lentamente, per modo che l'esperienza avvenga per via graduale e senza che l'aria si scaldi, si trova che lo stantuffo si ferma nel punto corrispondente alla posizione iniziale. Si può così dire che l'aria occupa, dopo l'espansione, lo stesso volume che le competeva prima della compressione. E da qui si inferisce che l'aria è elastica.

Si può inoltre dire:

L'aria cessa di premere sullo stantuffo e di spingerlo quando la sua pressione o tensione è eguale a quella dell'aria esterna. Se questa non varia, si può dire che anche la pressione del gas alla fine della espansione è eguale a quella che ha all'inizio della compressione. Per l'equazione $p\,V = R\,T$ dei gas, con R costante, ad eguali valori del volume V e della presrione p corrispondono degli eguali valori della temperatura T. E quindi si può dire che alla fine dell'espansione l'aria ritorna allo stesso stato fisico che aveva prima dell'esperienza.

***

Vediamo, prima di proceder oltre, che cosa ci dice l'esperienza dianzi ricordata. Ammettiamo, come fa il Clausius, che l'energia U di un fluido gassoso sia funzione di tre variabili, e che queste siano quelle stesse che danno lo stato fisico, cioè la pressione p, il volume V, la temperatura assoluta T. Ricordiamo che se si indica con t la temperatura in gradi centigradi, si ha $T = t + 273$. L'esperienza dice che fra le grandezze p, V, T, passa la relazione $p\,V = R\,T$, dove R, per variazioni non troppo grandi di p, V, T, si può considerare come costante. Da qui segue che le variabili indipendenti sono due soltanto.

Un'altra cosa dice l'esperienza, e come pur dice e dimostra il Clausius, ed è che la derivata parziale $\frac{\partial U}{\partial V}$ della energia U del gas rispetto al volume V è zero. Conseguentemente, dice sempre il Clausius, il volume V non può essere assunto come variabile indipendente nei riguardi della funzione U che dà l'energia del gas.

Dato questo, è chiaro ed ovvio che se noi seguiamo il metodo sperimentale, ed ammettiamo che l'energia U è funzione di due variabili indipendenti, dobbiamo dire;

Per il fatto che le variabili devono essere due delle tre grandezze p, V, T, e per il fatto che V non può essere scelto come variabile indipendente, le due variabili indipendenti sono necessariamente la pressione p e la temperatura assoluta T.

Pertanto si ottiene:

$$d\,U = \frac{\partial U}{\partial p}\,d\,p + \frac{\partial U}{\partial T}\,d\,T,$$

essendo $d\,U$ il differenziale totale dell'energia U, ecc.

Supponiamo di voler determinare il valore della derivata parziale $\frac{\partial U}{\partial p}$ dell' energia U del gas rispetto alla pressione p. Per conseguire il nostro intento dobbiamo considerare un caso rispetto al quale la pressione p sia variabile, e l' altra variabile indipendente, che è la temperatura T, sia costante. — È questo il caso che si verifica nell' esperienza che si fa nelle scuole secondarie per provare la elasticità dell' aria.

Durante la compressione dell' aria a temperatura costante il gas acquista una attitudine a fare del lavoro che prima non aveva, lavoro che viene poi fatto nella espansione, pure a temperatura costante. Per il fatto che la temperatura è costante, l'energia che acquista l'aria nella compressione rappresenta il valore dello integrale $\int \frac{\partial u}{\partial p} dp$. Durante l'espansione, e come si sa, viene fatto un lavoro L dato da $L = \int p\,dV$, con $T = \text{Cost.}$ Onde viene, per l'equazione $pV = RT$ con T costante: $p\,dV + V\,dp = O$; $p\,dV = -V\,dp$. Si ha così, sostituendo,

$$L = \int p\,dV = -\int V\,dp.$$

L' esperienza dice che dopo l' espansione l' aria torna allo stesso stato fisico, cioè agli stessi valori di p, V, T, che aveva prima della compressione. Ed inquanto ad eguali valori di p, V, T, corrispondono delle eguali energie U, possiamo dire che l' energia del gas al principio della compressione è eguale a quella che ha alla fine della espansione. Se questo è vero, come lo è, bisogna necessariamente che la somma della energia ricevuta dal gas durante la compressione e del lavoro che il gas fa nella espansione sia eguale a zero. Perchè se questa somma fosse maggiore di zero, l'energia finale del gas dovrebbe risultare maggiore della iniziale, e maggiore di una quantità eguale a tale somma. Se fosse minore di zero l'energia U del gas dovrebbe diminuire di una quantità eguale, ecc.

Possiamo adunque dire che si ha: $\int \frac{\partial U}{\partial p} dp + L = O.$

E sostituendo a L il suo valore $-\int V\,dp$:

$$\int \frac{\partial U}{\partial p} dp - \int V\,dp = O; \int \frac{\partial U}{\partial p} dp = \int V\,dp;$$

$$\frac{\partial U}{\partial p} dp = V\,dp; \frac{\partial U}{\partial p} = V.$$

***

Sia ora Q la quantità di calore posseduta dal gas. Ammettiamo che il calore od energia termica del gas corrisponda all' energia di moto delle sue molecole. Possiamo noi dire, a priori, che tutta l' energia U posseduta dal gas è data dalla quantità Q di calore che esso possiede? Evidentemente no. Difatti, si sa che col variare di Q varia pure la temperatura T. Se Q non varia pure T non varia. Quindi si verrebbe ad avere che per $T = \text{Cost.}$ tutta l'energia del gas dovrebbe essere costante. E l'esperienza ci dice che questo non è vero, perchè, dice sempre l' esperienza, se un gas viene compresso a temperatura costante l' energia del gas, l' attitudine del gas a fare del lavoro espandendosi, non è costante. Ma va invece aumentando con l'aumentare della pressione.

Ad ogni modo possiamo dire:

Sia U l' energia totale posseduta da un gas, espressa in unità meccaniche. Il gas faccia un lavoro L a spese della sua energia. Indichiamo con U_1 l' energia totale che il gas possiede alla fine della sua trasformazione. Per il principio della conservazione dell'energia dev' essere: $L = U - U_1$.

Se E è l' equivalente meccanico della caloria, ed assumiamo la caloria come unità di calore, possiamo scrivere: $L = E\frac{U}{E} - E\frac{U_1}{E}$. Ora $\frac{U}{E}$ rappresenta il numero di calorie corrispondenti a tutta l' energia del gas al principio della sua trasformazione. Indichiamo con Q queste calorie, cioè poniamo $\frac{U}{E} = Q$. Del pari poniamo $\frac{U_1}{E} = Q_1$. Viene $L = EQ - EQ_1 = E(Q - Q_1)$ essendo Q e Q_1 le calorie corrispondenti a tutta l' energia del gas al principio ed alla fine della trasformazione.

***

Possiamo poi dire:

Consideriamo dell' acqua che cade da una certa altezza, in un punto qualunque della sua caduta. L'acqua viene a possedere tanto dell' energia di moto che dell' energia potenziale, dovuta alla parte della caduta che ancora le resta da percorrere. L' energia di moto dell' acqua ha per correlativa la quantità di calore, od energia di moto molecolare, di un gas. L' energia potenziale ha per correlativa l' energia potenziale $\int \frac{\partial U}{\partial p} dp = \int V\,dp$ di un gas.

Ora l' acqua può agire tanto per azione, che per reazione, che in modo misto. Del pari un gas può fare del lavoro a spese del solo calore od energia termica che esso possiede, o dell' energia potenziale che ha, o dell' una e dell' altra. Così quando un gas si espande a temperatura costante, il lavoro viene fatto a spese dell' energia potenziale. Se si espande a pressione costante, viene a fare del lavoro a spese della sola energia di moto o quantità di calore delle sue molecole. In altri casi il lavoro può essere fatto a spese dell' una energia e dell' altra. Dato questo, noi possiamo ed anzi dobbiamo ammettere che un fluido può fare del lavoro a sole spese dell' energia termica o calore che esso possiede. Ed in questo caso dev' essere ancora, per il principio della conservazione dell' energia $L = E(Q - Q_1)$, dove Q è il numero di calorie corrispondenti all' energia termica (e non a tutta l' energia) che il fluido possiede all' inizio della sua trasformazione e Q_1 quelle alla fine.

***

Vi è poi un caso più particolare ancora. Immaginiamo che un fluido si trasformi, facendo del lavoro, ma ritornando allo stesso stato fisico che aveva prima della trasformazione. Per il fatto che l' energia del fluido non viene a variare in seguito alla trasformazione, il lavoro che il fluido svolge dev' essere fatto a spese di una energia che noi gli forniamo dall' esterno. Supponiamo di somministrare al fluido un certo numero Q di calorie, e di sottrargliene un certo altro numero Q_1. Deve essere, allora, $Q - Q_1$, maggiore di zero ed equivalente al lavoro che il fluido fa. E quindi $L = E(Q - Q_1)$. — Possiamo adunque dire che nella relazione $L = E(Q - Q_1)$ il simbolo Q può corrispondere:

a) al numero di calorie corrispondenti a tutta l' energia che un fluido ha, al principio di una sua trasformazione durante la quale viene svolto del lavoro;

b) o al numero di calorie corrispondenti soltanto all'energia termica o calore che il fluido possiede all'inizio della trasformazione;

c) o ad un certo numero Q di calorie che al fluido vengono fornite durante la trasformazione.

Del pari Q_1 può corrispondere alle calorie relative a tutta l'energia del fluido alla fine della trasformazione, o soltanto alla quantità di calore del fluido alla fine della stessa, o ad un certo numero di calorie che il fluido dà o ritorna durante la trasformazione.

Nei primi due casi si ha che lo stato fisico del fluido all'inizio ed alla fine della trasformazione sono diversi. Nel terzo, invece, il fluido ritorna allo stato fisico iniziale. Quest'ultimo caso è quello che mai, o quasi mai, si verifica nella pratica. Perchè mai, o quasi mai, si osserva che il fluido ritorna allo stesso stato fisico che aveva prima di fare del lavoro.

Orbene, si è preteso che questo caso, che è quello che mai si verifica nelle macchine ordinarie, e perciò è quello che meno corrisponde al vero, sia invece il solo vero. Tanto vero da pretendere che le conseguenze dedotte dall'esame di un tal caso debbano intendersi come vere in senso assoluto. Addirittura indiscutibile.

***

È questo, difatti, il caso che ha portato alla enunciazione del principio di Carnot-Clausius, o secondo principio della termodinamica. Vediamo il ragionamento di Carnot. Questi dice:

Un gas agisca nel cilindro di una macchina a stantuffo. Una volta introdotto il gas nel cilindro, immaginiamo di farlo espandere, e fargli fare del lavoro, per modo che la sua temperatura non varî. Questa trasformazione a temperatura costante dicesi, in termine tecnico, isotermica. Ora, dice Carnot, se si vuole che questa trasformazione avvenga bisogna somministrare al gas una certa quantità di calore. Sia Q questo calore e T la relativa temperatura assoluta, supposta eguale a quella del gas.

Ad un certo momento il gas si espanda in modo così rapido che non avvengano, nel tempo piccolissimo in cui l'espansione avviene, degli scambî di calore fra il gas e lo spazio circostante. Questa trasformazione senza scambî di calore chiamasi, nella tecnica, adiabatica. Siccome il gas fa del lavoro a spese della sua energia, la sua temperatura T deve diminuire e scendere dal valore T ad un certo valore T_1 minore di T.

L'espansione adiabatica finisca quando lo stantuffo perviene alla estremità della sua corsa di andata. Indi lo stantuffo ritorni indietro, comprimendo il gas, ma per modo che la sua temperatura T_1 rimanga costante. Siccome, dice Carnot, per effetto della compressione il gas si riscalda e la temperatura tende perciò ad aumentare, noi possiamo impedire questo aumento sottraendo al gas una certa quantità di calore. Sia Q_1 questa quantità di calore, alla temperatura T_1.

Ad un certo momento comprimiamo il gas in modo rapidissimo e tale che non avvengano degli scambi di calore fra il gas e lo spazio circostante (compressione adiabatica), e per modo che il gas passi dalla temperatura T_1 alla temperatura iniziale T ed alla stessa pressione e volume iniziali.

Questo ciclo formato da una espansione e da una compressione a temperatura costante, e da una espansione e da una compressione adiabatiche, è il famoso ciclo di Carnot, da cui è stato dedotto il secondo principio della termodinamica.

***

Il ciclo di Carnot è un ciclo reversibile, un ciclo, cioè, che può essere percorso tanto in senso diretto che inverso. Da qui ed ammettendo che un fluido abbia a descrivere un ciclo di Carnot, si deduce che fra le quantità Q e Q_1 di calore e le rispettive temperature T e T_1 deve passare la relazione $\frac{Q}{T} = \frac{Q_1}{T_1}$. Perciò la relazione $L = E(Q - Q_1)$ si trasforma nella

$$L = E(Q - Q_1) = E\left(\frac{Q}{T}T - \frac{Q_1}{T_1}T_1\right) =$$
$$= E\left(\frac{Q}{T}T - \frac{Q}{T}T_1\right) = E\frac{Q}{T}\left(T - T_1\right) = E\frac{T - T_1}{T}Q.$$

In questa espressione Q è una quantità di calore che noi forniamo al fluido, ed è quindi indipendente dalla natura del fluido. Possiamo perciò dire che:

Il lavoro che un fluido fa agendo in una motrice non dipende dalla natura del fluido, ma dipende soltanto dal calore Q che al fluido forniamo, dalla temperatura T relativa a questo calore, e dal salto $T - T_1$ della temperatura.

Consideriamo ancora l'espressione $L = E\frac{T - T_1}{T}Q$.

Poniamo $\frac{T - T_1}{T} = n$. Viene: $L = E\,n\,Q = n\,E\,Q$. Ora E Q è l'energia di cui disponiamo, espressa in unità meccaniche; n E Q è l'energia che utilizziamo, trasformandola in lavoro. Quindi il valore del rapporto $\frac{T - T_1}{T} = n$ rappresenta ed è il valore della frazione o parte della energia disponibile che noi utilizziamo e trasformiamo in lavoro È, perciò, un coefficente di rendimento. E si chiama, precisamente, il coefficente di rendimento economico.

Come varia questo coefficente? Supponiamo che una motrice sia azionata da vapore saturo, alla temperatura iniziale T, e fornito da una certa caldaia. Sia T_1 la temperatura del vapore dopo la sua trasformazione nel cilindro.

Si abbia una seconda motrice, il cui vapore, fornito dalla stessa caldaia, venga surriscaldato, portandolo dalla temperatura T alla temperatura più alta T', e quindi venga fatto agire nel cilindro della macchina. Indichiamo con T_1' la temperatura finale del vapore.

I coefficenti di rendimento economico delle due motrici sono dati da:

$$\frac{T - T_1}{T};\ \frac{T' - T_1'}{T'} \text{ con } T' > T.$$

Si supponga che i salti di temperatura siano eguali, cioè che si abbia $T - T_1 = T' - T_1'$. Dalla disuguaglianza $T' > T$ consegue che $\frac{1}{T'} < \frac{1}{T}$. E moliplicando membro a membro con l'eguaglianza $T' - T_1' = T - T_1$:

$$\frac{T' - T_1'}{T'} < \frac{T - T_1}{T}. \text{ Cioè:}$$

Per eguali salti di temperatura il rendimento economico della motrice a vapore surriscaldato dev'essere minore di quella a vapor saturo.

Più in generale possiamo dire. Consideriamo la relazione: $L = E\frac{T - T_1}{T}Q$. Dividendo per $T - T_1$ otteniamo $\frac{L}{T - T_1} = \frac{E}{T}Q$. Ora $\frac{L}{T - T_1}$ è il lavoro che corrisponde alla variazione di un grado della temperatura. Indichiamolo con L', cioè poniamo: $\frac{L}{T - T_1} = L'$. Viene

$L' = \frac{E}{T} Q$. In quanto E è costante, si può dire che per un dato valore di Q il valore di $\frac{E\ Q}{T}$ va aumentando col diminuire di T. E si ha che:

Il lavoro corrispondente alla variazione di un grado della temperatura deve andare aumentando col diminuire della temperatura iniziale T del fluido.

È questo, come si sa, il risultato cui giunge Sadi Carnot, nella sua famosa memoria del 1824 dal titolo " Réflexions sur la puissance motrice du feu „ Difatti, alle pagine 72 e 73 della sua memoria Carnot dice:

" La chute du calorique produit plus de puissance mo-
" trice dans les degrés inférieurs que dans les degrés su-
" périeurs. „

" Ainsi, une quantité donnée de chaleur développera
" plus de puissance motrice en passant d'un corps maintenu
" à 1°, à un autre à 0°, que si ces deux corps eussent
" possédé les degrés 101° et 100°. „

***

Tutte queste deduzioni se ne vanno a gambe levate se noi procediamo nel modo semplicissimo suggerito da Leonardo. E diciamo, con Leonardo:

Prima ed avanti ogni cosa vediamo un qualche fatto di esperienza. Consideriamo, ad esempio, l'esperienza che si fa nelle scuole per dimostrare la elasticità dell'aria. Questa esperienza ci dice che se un gas viene compresso molto lentamente, la compressione può aver luogo a temperatura costante senza che si debba sottrarre del calore al gas. Del pari, dice l'esperienza, che se un gas si espande non rapidamente, la espansione può aver luogo senza che la temperatura diminuisca. Ed il lavoro che il gas fa nell'espansione viene fatto a spese dell'energia meccanica somministratagli nella compressione.

V'è poi un'altra esperienza che si fa nelle scuole, per dimostrare che il lavoro si può trasformare in calore, ed il calore in lavoro. Si prende ancora il cilindro relativo alla prova della elasticità dell'aria. Fra lo stantuffo ed il fondo del cilindro si mette un corpo che si accenda facilmente, ad esempio, un pezzetto di esca. Indi si dà sullo stelo dello stantuffo un colpo secco, rapidissimo. Si vede che l'esca si accende, provando che l'aria si è riscaldata, ecc.

In questa esperienza se si abbandona di colpo lo stantuffo, per modo che l'aria abbia ad espandersi pure rapidamente, si trova che l'aria si raffredda nella espansione. E la prova di ciò è data dal fatto che lo stantuffo ritorna alla posizione iniziale. Il che prova che l'aria ritorna ad occupare lo stesso volume che occupava prima della compressione, e ritorna allo stato fisico iniziale, ecc.

Da questo fatto si viene ad avere una seconda prova della elasticità dell'aria, ecc.

E nel contempo si viene ad avere la prova che il ciclo di Carnot può essere descritto in modo diverso da quello ideato da Carnot. Difatti si può dire:

Comprimiamo l'aria compresa fra lo stantuffo ed il fondo del cilindro in modo lento, e così lento che l'aria non abbia a scaldarsi (compressione isotermica). Ad un certo momento diamo un colpo secco, comprimendo ulteriormente l'aria e facendone innalzare la temperatura. Se la compressione avviene in un tempo piccolissimo possiamo dire che è adiabatica. Indi ritiriamo a poco a poco la mano che preme sullo stelo dello stantuffo. L'aria si espande senza che la temperatura diminuisca (espansione isotermica). Ad un certo istante togliamo rapidamente la mano. Allora l'aria si espande rapidamente e la temperatura diminuisce sino a ritornare al valore iniziale. E l'espansione è adiabatica.

Veniamo così ad avere un ciclo di Carnot, cioè un ciclo formato da una espansione ed una compressione isotermiche, da una espansione ed una compressione adiabatiche, senza fornire o togliere del calore al gas. Per contro forniamo al gas dell'energia (energia meccanica) quando premiamo contro lo stantuffo, tanto nella compressione isotermica che nella compressione adiabatica. Ed il gas ritorna dell'energia a noi quando preme contro la mano nell'espansione isotermica e lenta. E trasmette ancora dell'energia e fa del lavoro nell'espansione adiabatica e rapida.

Se applichiamo il principio di Carnot dovremmo avere, indicando con L il lavoro relativo ad una corsa completa, o di andata e di ritorno, dello stantuffo:

$$L = E \frac{T - T_1}{T} Q \text{ con } T - T_1 = O. \text{ E quindi } L = O.$$

Il che non è vero. E quindi viene a non essere vero il principio di Carnot.

Volendoci meglio convincere possiamo dire: Vediamo se la relazione $\frac{Q}{T} = \frac{Q_1}{T_1}$, cui conduce il principio di Carnot, è vera. L'esperienza ci dice che in molti casi tale relazione non risponde al vero. E da qui dobbiamo inferire che non è generalmente vero il principio di Carnot.

L'esperienza dice ancora che per eguali salti di temperatura il rendimento economico delle motrici a vapore surriscaldato è sempre maggiore di quelle a vapor saturo. Dice che ad una temperatura iniziale maggiore del vapore surriscaldato, e per eguali salti di temperatura, al vapore surriscaldato corrisponde un rendimento maggiore. Secondo il principio di Carnot dovrebbe verificarsi il contrario. E da qui dobbiamo inferire, ancora, che il principio di Carnot è erroneo e non generalmente vero.

Inoltre possiamo dire che rispetto ad uno stesso fluido il lavoro che il fluido fa dipende dallo stato in cui il fluido si trova. Dipende, ad esempio, dall'essere il fluido nello stato di vapore saturo od in quello di vapore surriscaldato. Se questo è vero, come lo è, è naturale il pensare che tale lavoro, ed il rendimento relativo, devono variare, a maggior ragione, col variare della natura del fluido. E non già essere indipendente da questo, come dovrebbe essere a detta del principio di Carnot.

Più in generale, l'esperienza dice, in modo certissimo e costante, che il lavoro corrispondente alla variazione di un grado della temperatura va aumentando con l'aumentare della temperatura. Secondo il principio di Carnot dovrebbe verificarsi il contrario. E quindi dice ancora, l'esperienza, che il principio di Carnot è erroneo.

***

Da vent'anni noi andiamo affermando e ripetendo questa verità. Ed invece di accoglierla si è detto:

" Voi affermate che la relazione $\frac{Q}{T} = \frac{Q_1}{T_1}$ non è con-
" fermata, in generale, dall'esperienza. E questo è vero.
" Ma una cosa non pensate. Ed è che una tal relazione con-
" segue dal presupporre che un fluido agisca in una mo-
" trice ritornando allo stato fisico iniziale. Questo non si
" verifica nelle motrici ordinarie. E non verificandosi un

" ciclo di Carnot non si può pretendere che abbia a verificarsi la conseguenza cui conduce lo ammettere che un tal ciclo venga percorso.

" Si possono, però, considerare dei casi rispetto ai quali è lecito di immaginare che il fluido si trasformi secondo un ciclo di Carnot. E' questo che avviene nei riguardi dei vapori saturi. Si trova, allora, la formula di Clapeyron. E questa formula è confermata per vera dalla esperienza. Quindi si viene ad avere una conferma sperimentale del secondo principio della termodinamica ".

E' vero questo? Vediamolo. Si dice:

Consideriamo le trasformazioni dei vapori saturi, cioè in presenza del proprio liquido, e durante le quali se è costante la temperatura lo è pure la pressione. Ed immaginiamo che al fluido venga fatto descrivere un ciclo di Carnot. Possiamo dire:

Supponiamo di avere un chilogrammo d' acqua, in corrispondenza del punto di ebollizione, alla pressione p e temperatura T. Somministriamo all' acqua un numero di calorie eguali a quelle che sono necessarie per farla passare dallo stato di liquido nello stato di vapore saturo e secco alla pressione p e temperatura T. Siano r queste calorie. In altre parole, siano r le calorie totali e specifiche di vaporizzazione dell' acqua alla pressione p e temperatura T. Durante questa trasformazione la pressione p non varia, come si sa dall' esperienza, e del pari non varia la temperatura T. Indichiamo con V il volume specifico (o volume corrispondente al peso uno) del vapore e con σ quello del liquido, alla pressione p e temperatura T. Durante la trasformazione il volume del fluido varia dal valore iniziale σ al valore finale V. Viene fatto un lavoro dato da $p(V - \sigma)$. E se si pone $V - \sigma = u =$ volume differenziale, si può dire che il lavoro è dato da pu. A questo lavoro corrispondono le calorie r che noi forniamo al fluido. Possiamo perciò dire che se si indica con Q il numero di calorie fornite al fluido durante la trasformazione isotermica superiore, alla temperatura T, quando il fluido descrive un ciclo di Carnot, deve *porsi*, nel caso in esame, $Q = r$.

Quando tutto il chilogrammo di fluido si è trasformato in vapore saturo e secco, facciamolo espandere adiabaticamente, e per modo che si conservi nello stato di vapore saturo. Si sa dall' esperienza che la pressione diminuisce, e pure la temperatura diminuisce. Siano p_1 e T_1 la pressione e la temperatura alla fine dell' espansione adiabatica.

Comprimiamo poscia il vapore saturo, per modo che ritorni nello stato di liquido, alla pressione p_1 ed alla temperatura T_1. Pure durante questa trasformazione non variano nè la pressione p_1 nè la temperatura T_1. Durante il ritorno del fluido dallo stato di vapore in quello di liquido il fluido ritorna un numero r_1 di calorie, pari alle calorie di vaporizzazione, specifiche e totali, alla pressione p_1 e temperatura T_1.

Perciò se si indicano con Q_1 le calorie che il fluido ritorna, in corrispondenza della isotermica inferiore di un ciclo di Carnot, alla temperatura T_1, si ha $Q_1 = r_1$. Il lavoro, poi, che si svolge, e che vien fatto dall' esterno del fluido, è $- p_1 u_1$, se con u_1 si indica il volume differenziale del fluido alla pressione p_1 e temperatura T_1.

Allorchè, infine, tutto il fluido è nello stato di liquido comprimiamolo adiabaticamente, per modo che ritorni alla pressione p e temperatura T iniziali.

Ora, si dice, i lavori relativi alle due trasformazioni adiabatiche devono essere uguali e contrarî, e la loro somma dev' essere uguale a zero. Perchè nella espansione adiabatica il fluido fa del lavoro a spese della propria energia, passando dalla temperatura T alla T_1. Nella compressione adiabatica il fluido riceve del lavoro, dell'energia meccanica, e la temperatura passa da T_1 a T, e ritorna al valore iniziale. Se ammettiamo che l' energia di un fluido sia funzione di una sola variabile indipendente, e questa variabile indipendente sia la temperatura, è chiaro che l' energia che il fluido dà passando dalla temperatura T alla T_1 dev' essere uguale a quella necessaria per farlo ritornare dalla temperatura T_1 alla temperatura T (1). Si ha così, in generale, che il lavoro relativo a tutto un ciclo di Carnot dev' essere uguale alla differenza tra i lavori relativi alle due trasformazioni isotermiche. E perciò dev' essere, nel caso sopraindicato della trasformazione di un vapore saturo che descriva un ciclo di Carnot:

$$L = p\,u - p_1\,u_1.$$

A detta del secondo principio della termodinamica dev'essere poi $L = E\,\frac{T - T_1}{T}\,Q$, dove $Q =$ calorie fornite al fluido durante l' espansione isotermica $= r$. Viene così

$$L = pu - p_1 u_1 = E\,\frac{T - T_1}{T}\,r.$$

Si dice poi:

Consideriamo il caso in cui la variazione della temperatura è piccolissima e quindi sono pure piccolissimi la differenza $p\,u - p_1\,u_1$ ed il lavoro L. Dobbiamo porre $T - T_1 = dT$; $p\,u - p_1\,u_1 = d\,(pu)$; $L = dL$. E viene:

$$dL = d\,(pu) = E\,\frac{dT}{T}\,r = E\,\frac{r}{T}\,dT.$$

Si pretende poi di dimostrare che p du è trascurabile a fronte di u dp, e che quindi è lecito di porre

$$d\,(pu) = p\,du + u\,dp = u\,dp.$$

In altri termini si ammette che sia lecito di porre $p\,du = 0$. Ed allora si ottiene:

$$dL = d\,(pu) = udp = E\,\frac{r}{T}\,dT\,;\quad \frac{dp}{dT} = \frac{E}{u}\,\frac{r}{T}.$$

E' questa la formula di Clapeyron sui vapori saturi, formula che dall' esperienza è confermata per vera. E dalla quale si è preteso di inferire che il secondo principio della termodinamica è confermato per vero dall' esperienza.

Ma l'esperienza conferma un corno, noi andiamo dicendo e ripetendo da vent' anni.

Se noi ragioniamo come Leonardo dobbiamo dire;

Consideriamo il momento in cui si ammette che sia lecito di porre $L = E\,\frac{T - T_1}{T}\,Q$ con $Q = r$. A questo punto possiamo dire:

Fermiamoci un pò, prima di andare oltre, e vediamo, in base ai risultati dell' esperienza, se questa relazione è vera. Dev' essere pure: $L = E\,(Q - Q_1)$, con $Q = r$; $Q_1 = r_1$. Onde si ha:

$$L = p\,u - p_1\,u_1 = E\,\frac{T - T_1}{T}\,r = E\,(r - r_1).$$

$$\frac{T - T_1}{T}\,r = r - r_1;\ rT - rT_1 = rT - r_1\,T;\ rT_1 = r_1\,T;$$

$$\frac{r}{T} = \frac{r_1}{T_1}.$$

(1) Rispetto ai gas questa deduzione può essere ottenuta per mezzo della equazione $dQ = C_v\,dT + \frac{p}{E}\,dV$. Nelle trasformazioni adiabatiche si ha $dQ = 0$. E quindi $p\,d\,V = - E\,C_v\,d\,T$, con C_v che può essere considerato come costante. I lavori relativi alla espansione ed alla compressione adiabatiche di un ciclo di Carnot sono dati da

$$-\int_{T}^{T_1} E\,C_v\,d\,T = E\,C_v\,(T - T_1)$$

$$-\int_{T_1}^{T} E\,C_v\,d\,T = E\,C_v\,(T_1 - T),$$

eguali in valore assoluto, ma di segno contrario, e la cui somma è zero.

Questa relazione è vera? Affatto, ci dice l' esperienza. Tanto vero che, dice sempre l' esperienza, non solo i valori di r e di T non variano di conserva e per modo che col duplicare, triplicare,..... di T abbia pure a duplicare, triplicare..... r, ma si verifica proprio l' opposto.

Si osserva, cioè, che r va diminuendo col crescere di T. Se la relazione $\frac{r}{T} = \frac{r_1}{T_1}$ non è, nel caso considerato, conforme al vero, pure il secondo principio della termodinamica viene ad essere, necessariamente, non conforme al vero.

Possiamo poi dire:

Consideriamo la relazione $p\,u - p_1\,u_1 = E\,\frac{T - T_1}{T}\,r$.

Invece di passare a considerare una trasformazione infinitesima, vediamo se una tal relazione è confermata per vera dall' esperienza. Troviamo che non lo è affatto. E quindi dobbiamo dire, ancora, che il secondo principio della termodinamica non è confermato per vero.

Ora se la relazione $L = pu - p_1\,u_1 = E\,\frac{T - T_1}{T}\,r$ non è conforme al vero, non può esserlo neppure la $dL = d\,(pu) = E\,\frac{r}{T}\,dT$.

Se questa relazione è erronea, noi possiamo dedurne un risultato vero (formola di Clapeyron) solo in quanto la combiniamo con una qualche altra relazione erronea. E tale da elidere la causa di errore. E' questo che avviene, per lo appunto, quando poniamo $p\,du = O$.

A maggior conferma possiamo dire:

Due relazioni, una delle quali non conforme al vero, possono dare un risultato vero soltanto quando le relazioni sono entrambe erronee, e tali che gli errori si elidano. Da qui segue che se non è conforme al vero la relazione $dL = d\,(pu) = E\,\frac{r}{T}\,dT$, data dal principio di Carnot, non lo dev' essere neppure la $p\,du = O$.

***

Vediamo che ci dice, a questo proposito, l' esperienza. Si sa da questa che il valore del rapporto $\frac{pu}{T}$ varia di pochissimo col variare di p, u, T. E si sa che per variazioni di una diecina di gradi, o poco più, il valore di $\frac{pu}{T}$ può essere considerato come costante. Se la variazione della temperatura è piccolissima, è addirittura infinitesima, si può dire, a maggior ragione, che il valore di $\frac{pu}{T}$ può essere considerato come costante. Si ha così:

$$d\,L = d\,(pu) = d\left(\frac{pu}{T}\,T\right) = \frac{pu}{T}\,dT.$$

Si sa ancora dall' esperienza che se si indicano con r le calorie totali e specifiche di vaporizzazione e con ρ quelle interne, e pure specifiche, dev' essere $pu = E\,(r - \rho)$. Onde viene:

$$dL = d\,(pu) = pdu + udp = \frac{pu}{T}\,dT = \frac{E\,(r - \rho)}{T}\,dT =$$

$$= E\,\frac{r}{T}\,dT - E\,\frac{\rho}{T}\,dT.$$

Per l' equazione di Clapeyron $\frac{dp}{dT} = \frac{E}{p}\,\frac{r}{T}$, che possiamo ammettere per vera, in quanto è confermata per vera dall' esperienza, si ottiene: $u\,dp = E\,\frac{r}{T}\,dT$. Sostituendo nella relazione $p\,du + u\,dp = E\,\frac{r}{T}\,dT - E\,\frac{\rho}{T}\,dT$, che è certamente vera, otteniamo:

$$p\,du + E\,\frac{r}{T}\,dT = E\,\frac{r}{T}\,dT - E\,\frac{\rho}{T}\,dT;$$

$$pdu = -E\,\frac{\rho}{T}\,dT;\ \frac{du}{dT} = -\frac{E}{p}\,\frac{\rho}{T}.$$

Come abbiamo visto in diverse nostre note, e come chiunque può accertare, questa nostra formula è confermata per vera dall' esperienza al pari di quella di Clapeyron. Se essa è vera, come lo è, viene ad essere vero il dire che $p\,du = -E\,\frac{\rho}{T}\,dT$. Ed il dire, conseguentemente, che è falso il presupposto che p du sia zero e sia trascurabile a fronte di u dp. Ma dobbiamo invece dire che per le relazioni.

$$u\,dp = E\,\frac{r}{T}\,dT \text{ (formola di Clapeyron) e}$$

$p\,du = -E\,\frac{\rho}{T}\,dT$ (formola nostra), i valori di p du e di u dp vengono ad essere dello stesso ordine di grandezza.

Se il presupposto $p\,du = O$ è erroneo, e per il fatto che due ipotesi, una delle quali erronea, possono dare un risultato vero soltanto quando le due ipotesi sono entrambe erronee; per il fatto che combinando l' ipotesi erronea espressa dalla relazione $p\,du = O$ con la relazione $d\,L = E\,\frac{r}{T}\,dT$, esprimente il secondo principio della termodinamica, noi troviamo un risultato vero (formola di Clapeyron), dobbiamo dire che:

Il secondo principio della termodinamica è necessariamente erroneo.

***

Per meglio convincerci possiamo dire:

Vediamo a quale conseguenza conduce la relazione $dL = d\,(pu) = E\,\frac{r}{T}\,dT$, che esprime il secondo principio della termodinamica nei riguardi della trasformazione infinitesima di un vapor saturo. Dev' essere:

$$d\,L = d\,(pu) = d\left(\frac{pu}{T}\,T\right) = \frac{pu}{T}\,dT = \frac{E\,(r - \rho)}{T}\,dT =$$

$$= E\,\frac{r}{T}\,dT - E\,\frac{\rho}{T}\,dT.$$

Onde viene, eguagliando le due espressioni di dL:

$$d\,L = E\,\frac{r}{T}\,dT = E\,\frac{r}{T}\,dT - E\,\frac{\rho}{T}\,dT;$$

$$-E\,\frac{\rho}{T}\,d\,T = O:$$

$-E\,\rho\,dT = O \times T = O$, con E e con dT diversi da zero.

E quindi: $\rho = O$.

La relazione $\rho = O$ è erronea e non conforme al vero. Per conseguenza dobbiamo dire che è erroneo il secondo principio della termodinamica.

ING. GAETANO IVALDI.

(La fine al prossimo numero).

I BILANCI
DEI PRINCIPALI DETENTORI DELL' ENERGIA NAZIONALE

Riprendiamo ad illustrare i bilanci delle grandi Società che detengono l' energia elettrica della nazione, e, dato il poco spazio che abbiamo a disposizione per questa rubrica, ci limiteremo per oggi a riassumere i bilanci della Terni *(capitale 600 milioni) e della* Meridionale *(capitale 300 milioni), rimandando al prossimo numero l' esame dei bilanci delle seguenti altre Società, e cioè*

Adriatica - 200 milioni
Adamello - 350 „ (versati)
Sicilia - 120 „
Emiliana - 70 „

La conoscenza delle stato finanziario di questi colossi della industria idroelettrica merita una particolare attenzione, in quanto che siano noti nel nostro paese gli sforzi che sono fatti per arricchire la nazione di sempre maggiore disponibilità della energia e per studiare alcuni aggruppamenti, che hanno l'evidente scopo, in un tempo più o meno lontano, di costituire uno o due Enti padroni assoluti dell' energia elettrica nazionale.

Società " Terni „

L' assemblea, veramente importante, di questa grande Società fu quella straordinaria del settembre 1925, nella quale fu portato il capitale sociale a 600 milioni e fu esposto il programma industriale da svolgersi, in relazione al nuovo capitale azionario.

Difatti, la relazione odierna al bilancio di esercizio al 31 decembre, fatta osservare la superfluità di ripetere il programma già esposto, si esprime così:

" Vi confermiamo soltanto che questo programma, essenzialmente idroelettrico ed elettrochimico, che è di vero interesse nazionale, è da noi seguito con la più attenta cura e col fermo proposito di realizzarlo nel minor tempo possibile, superando ogni difficoltà che potesse presentarsi sul nostro cammino.

" Come dettovi nell' assemblea del settembre, notevoli quantità delle nuove energie elettriche saranno assorbite dai nostri impianti elettrochimici esistenti, ora che i loro prodotti hanno raggiunto sul nostro mercato quel consumo che avevamo già da molti anni previsto.

" A rendere vieppiù necessaria la rapida ultimazione di questi impianti, si aggiunge il continuo aumento nel consumo della energia elettrica, ciò che costringe le Società distributrici nostre utenti a ritirare da noi, in misura sempre maggiore e non prima prevedibile, l' energia da noi tenuta a disposizione delle stesse; diminuendo così, in confronto al previsto, le nostre riserve di energia per usi elettrochimici.

Il Governo Nazionale, che tanto meraviglioso incremento ha saputo imprimere alle attività della Nazione, compreso della necessità di intensificare e di accelerare la esecuzione degli impianti idroelettrici, ha promulgato, in data 5 novembre u. s., un decreto che aumenta il sussidio da corrispondersi agli impianti idroelettrici da eseguirsi nell' Italia Meridionale; mantiene quelli già fissati per gli impianti delle altre regioni; stabilisce che i sussidi stessi saranno riconosciuti ai detti impianti soltanto se essi saranno in istato di avanzata costruzione alla fine del 1928.

" Noi abbiamo, per parte nostra, raccolto questo invito del Governo Nazionale e confidiamo nell' appoggio dell' Ecc.mo Ministro dei LL. PP. che, nella sua saggezza e nel suo patriottismo, vorrà facilitarci, ne siamo sicuri, il rapido svolgimento delle pratiche amministrative ancora necessarie per l' impianto sul fiume Sangro e per l' esecuzione del secondo salto sul fiume Nera „.

La relazione prosegue con particolare cura ad illustrare i rapporti esistenti fra la *Terni* e la Provincia ed i Comuni dell' Umbria. Anche da una recente relazione che la Banca Commerciale fece ai suoi azionisti, per informarli delle partecipazioni da essa prese nella industria idroelettrica, e che pubblicammo nel nostro *Elettricista*, si desume che questi rapporti tra la Terni ed i Comuni dell' Umbria andavano in pieno amoroso accordo.

Abbiamo ricevuto poco tempo fa dal Comune di Terni delle memorie, dalle quali apparirebbe che questi cordiali rapporti non esistono, e che, anzi, il Comune di Terni si è messo alla testa di un grande movimento regionale contro le mire monopolizzatrici della Terni. Abbiamo soprasseduto a pubblicare queste note discordanti e stridenti, perchè crediamo sia di grande interesse nazionale trovare una via di conciliazione.

Al Congresso internazionale dei produttori e distributori dell' energia elettrica, ove, a parte i lavori del Congresso, era fatta la cronaca generale italiana della elettricità, uno autorevole ingegnere ci faceva notare che le forze idrauliche dell' Italia Centrale si andavano ad aggredire per utilizzarle al di fuori dell' Italia Centrale, la quale industrialmente rimaneva vassalla delle altre regioni, ed incolpava la Terni di queste mire. Quanto ci possa essere di vero in queste affermazioni, noi non sappiamo e le abbiamo riportate a puro titolo di cronaca elettrotecnica.

***

" Passando a riferirvi sull'andamento industriale ed economico dell' esercizio 1925, dice la Relazione del Consiglio, abbiamo il piacere di informarvi che il lavoro si è svolto con disciplinata attività in tutti gli Stabilimenti sociali.

" La nostra produzione siderurgica è notevolmente aumentata, nell' esercizio in esame, rispetto a quello precedente. Anche la produzione di energia elettrica ha subito un sensibile aumento, malgrado che i nuovi impianti non siano entrati in funzione durante l' esercizio. La fabbricazione di prodotti elettrochimici ha invece dovuto subire malgrado l' aumentata richiesta, un temporaneo regresso causato dal notevole maggior ritiro di energia da parte dei nostri utenti.

" Conformemente a quanto preannunciatovi nella Assemblea del 30 marzo dello scorso anno, si è proceduto alla trasformazione in due distinte Società Anonime, delle Società in accomandita semplice N. Odero fu Aless. e C. e Fratelli Orlando e C., le quali hanno assunto rispettivamente la denominazione di " Cantieri Navali Odero „ e " Cantieri Navali Orlando „.

" La prima Società svolge attualmente la sua normale attività colla costruzione di naviglio leggero per la R. Marina e di navi mercantili, nonchè coll'esercizio della propria flotta.

" I " Cantieri Navali Orlando „ sono particolarmente assorbiti dalla costruzione del R. Incrociatore " Trento „ e dalla sistemazione dei loro rapporti collo Stato in base alla legge del maggio 1866, relativa alla concessione del Cantiere, regolamento questo che è essenziale per l'avvenire di qualla Società.

" Le " Ferriere di Voltri „, la " Società Lavelli - Prodotti Magnesiaci e Refrattari „, la " Società Tramvie di Terni „ hanno avuto tutte un regolare e favorevole andamento nel decorso esercizio.

" La relazione illustra quindi le singole voci del Bilancio il quale chiude con un utile di L. 30.556.673,12 e che, fatte le assegnazioni statutarie, permette di attribuire un dividendo di L. 32 alle azioni a pieno godimento e, proporzionalmente a quelle godimento 1.° ottobre 1925 o non ancora liberate. „

Meridionale di Elettricità

Alla Assemblea generale ordinaria tenutasi a Napoli il 23 giugno p. p di questa Società, che affascia ben venti Società produttrici di energia elettrica, è stato reso conto dello sviluppo notevole ottenuto dal passato esercizio.

La relazione riferisce che la Centrale Termica, la più moderna che sia stata eseguita in Italia, ha una potenza complessiva di 45000 Kw. È stato provveduto al suo collegamento con la Sottostazione di Poggioreale e con le reti sociali a 60.000 Volt.

" Attraverso la Società per le Forze Idrauliche della Sila abbiamo d'altra parte dedicato le nostre migliori cure agli impianti Silani, il primo dei quali entrerà in funzione nel corso del presente esercizio. E in relazione agli accordi col gruppo " Montecatini „ abbiamo sollecitata la costruzione degli altri impianti e attivamente condotte le pratiche relative ad altre concessioni in Calabria.

" Dobbiamo infine segnalare in questa rapida scorsa dei nostri lavori più importanti, quelli delle grandi linee Pugliesi. La linea a 60 000 volt da Foggia a Bari, allacciante i centri maggiori delle Provincie di Foggia e di Bari, è in regolare esercizio dal 1° gennaio del 1925. Nel corso di detto anno, abbiamo messo in funzione la linea a 60.000 volt fra Palagiano, Taranto e Lecce. Sono d'altra parte prossime al termine le due Sottostazioni a 150.000 volt di Palagiano e di Bari e la grande linea a 150.000 volt fra la Sila ed i due centri sopraindicati.

" Entro il prossimo autunno il complesso delle dorsali e delle Sottostazioni pugliesi sarà pronto al trasporto e alla distribuzione in Puglia dell'energia della Sila. Avremo così completato nelle sue linee fondamentali l'organismo da noi studiato con larga visione e con fede sicura nell'avvenire delle Puglie.

" Mentre è in corso di regolare svolgimento il nostro programma di utilizzazione delle ingenti quantità di energia ricavabili dagli impianti calabresi, abbiamo condotto a termine i nostri studi relativi alle nuove fonti di energia al nord di Napoli, di cui abbiamo fatto

cenno nelle precedenti relazioni. Possiamo dirvi al riguardo che ci siamo largamente interessati nella Società Mediterranea di Elettricità, titolare delle concessioni sul Liri, assicurandoci la metà dell'energia ricavabile dall'impianto di S. Giovanni Incarico entrato in regolare esercizio all' inizio dell' anno in corso, e dell' impianto di Ceprano, ormai in avanzata costruzione, nonchè la metà dell' energia ricavabile dai futuri impianti progettati dalla detta Società; e che, di accordo con la Società Italiana di Elettrichimica, abbiamo completato gli studi per il pronto inizio e la successiva utilizzazione di due nuovi impianti sul Pescara.

" La produzione di energia nell' esercizio decorso, per il complesso del nostro Gruppo ha raggiunto i 178.800.000 Kw-ora, con un aumento di 58.200.000 Kw-ora sull' esercizio precedente pari al 15,4 %. Di tale energia 352.620.000 Kw-ora sono stati ricavati da impianti indraulici, 26.180.000 Kw-ora da impianti termici.

" In analoga proporzione alla energia prodotta è cresciuta la energia venduta ai privati consumatori, serviti per una parte assai modesta, direttamente dalla nostra Società e per il rimanente attraverso le Società distributrici nelle quali siamo largamente interessati e di cui abbiamo coordinata l'azione nell'interesse generale.

" Il Bilancio al 31 Marzo 1926 che viene alla Vostra approvazione presenta un notevole incremento di tutte le voci, e un utile netto di L. 21.845.330.79, con un sensibile miglioramento sui risultati realizzati nell' Esercizio precedente. Detti utili ci consentono di proporvi di distribuire al capitale di 180 milioni un dividendo pari a quello del decorso anno, e cioè del 9 %, e di assegnare al " Fondo di ammortamento e rinnovo „ la somma di L. 4 milioni, e cioè una maggior somma di L. 1.800.000; cosa quest' ultima che, in vista dello sviluppo delle nostre entità patrimoniali, ma sopratutto per quei criteri prudenziali che hanno sempre presieduto alla gestione della Vostra Azienda, noi riteniamo vi troverà anche quest' anno consenzienti.

" Nei titoli di proprietà „, che ammontano a ben lire 116.521.073.05, sono comprese le nuove partecipazioni che abbiamo assunto per effettuare la distribuzione nelle Calabrie e per assicurarci quelle nuove disponibilità di energia, di cui Vi abbiamo già parlato.

" La distribuzione degli utili, che vi proponiamo in relazione alle disposizioni statutarie e alle comunicazioni già fattevi circa il fondo di ammortamento, è la seguente:

Riserva legale 5 % su L. 17.823.491,39	L. 891.174.57
Dividendo 9 %	„ 16.200.000.—
Consiglio di amministraz. 4 % su L. 16.932.316.92	„ 677.292,67
Riporto a nuovo	„ 76 863,55
	L. 17.845.330,79

(seguito al prossimo numero)

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 31 DICEMBRE 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Disposizione per proteggere dalle messe a terra le macchine elettriche.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Contatore elettrico sul principio Ferraris.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Dispositivo di protezione per contatori elettrici.

Simpson Charles Adams. — Dispositif pour empecher le surchauffage de fers à repasser ou autres appareils de chauffage éléctriques.

Smith Morton. — Perfezionamenti alla radiotrasmissione di segnalazioni e specialmente alla radiotelefonia.

Societè Francaise Radio Electrique. — Freinage des oscillations libres par variations de la résistance inférieure des tubes a vide.

Societè Francaise Radio Electrique. — Perfectionnements aux téléphones dits « haut parleurs ».

Societè Francaise Radio Electrique. -- Appareil récepteur complet à transformation et adaptation multiples.

Societè Industrielle Des Procedes W. A. Lot. — Procédé et dispositif permettant de déterminer exctement la direction des champs magnétiques ou électromagnetiques de basse, moyenne ou haute fréquence par rapport à une direction de l'espace.

Società Italiana Gardy. — Dispositivo di fissaggio dell' armatura od equipaggio mobile dei poli dei disgiuntori elettrici.

Società It. Luce e Magneti. — Perfezionamenti nei reali per comando a distanza di motori elettrici.

Soc. Radiovite Corporation. — Perfezionamenti nei diaframmi per onde sonore.

Telegrap Construction. — Perfezionamenti nei galvanometri ed istrumenti di registrazione analoghi.

Telegrap Construction. — Perfezionamenti nei registratori a sifone e simili.

Traversari Giuseppe. — Motore a corrente alternata monofase.

Valle Kimes Company. — Interruttore automatico per motori elettrici.

Widerstand Aktiengesellschaft Fur Elektro - Warme Technik Societè. — Dispositif pour le chauffage électrique de liquides constituant eux memes la résistance de chauffage.

Western Electric Italiana. -- Perfezionamenti nei sistemi per uffici centrali telefonici.

Westinghouse Electric. — Perfezionamenti nei sistemi regolatori elettrici.

Westinghouse Electric. — Sistemi elettrici di misura.

Benedetti Enrico. — Dispositivo di scatto per interruttori o commutatori a comando elettrico o meccanico.

Fried Krupp A. G. — Interrupteur automatique à maximum, susceptible d'etre utilisé comme interrupteur auxiliaire.

Suardi Sante Marcello. — Apparecchio a scatto rapido per la manovra dei circuiti elettrici.

Pestarini Giuseppe Massimo. — Motori asincronici a polarità complesse.

Schneider Ferdinand. — Dispositif de réception.

Western Electric Italiana. — Procédé permettant de limiter la quantité d'energie électrique transmise.

Benvenuti Kuigi. — Organo di raccordo e fissamento, specialmente destinato a materiale di illuminazione elettrica. (Porta lampade. prese di corrente e simili).

Brocker Hermann. — Installation de four pour production de gaz.

Clomo Elektro Werke Cloos Molter & C. — Montatura per lampade elettriche ad incandescenza con parte ricevitrice amovibile

D' Ammasso Cesare. — Perfezionamenti nei dispositivi di sicurezza contro i furti di lampade elettriche.

Falchero Daniele. — Perfezionamenti nei fari, fanali, protettori ed apparecchi di illuminazione in genere.

Gatti Riccardo. — Lampadina elettrica specialmente per l'illuminazione di vetrine.

Lebby States Lee. — Perfezionamenti ai proiettori.

Malatesta Giuseppe. — Lampada elettrica ad incandescenza a luce regolabile con regolatore automatico.

Neri Federico. — Lampada elettrica ad incandescenza a contatti e filamenti multipli.

Philips Akt. Gesell. - Lampada a magnete elettrica.

Ruisz Lothar. — Lampada tascabile.

Saporta Alberto. — Dispositivo per ottenere a mano, a distanza o automaticamente d'una lampada a un filamento intensità luminosa graduali dalle più piccole fino alla massima dovuta all'impiego di tutti i filamenti assieme mediante un impianto a solo 203 e più fili.

Torri Lamberto. — Proiettore elettrico per fotografia e cinematografia a luce artificiale.

Torcotti Giulio. — Apparecchio pel ricambio delle lampadine elettriche guaste poste in luoghi poco accessibili.

Weissmann Gustave. — Lampe electrique à incandescence brule-parfum.

Abate Jean Baptiste Joseph Marcel. — Perfezionamenti ai tubi luminosi a gas rarefatti.

Arnò Riccardo. — Perfezionamenti nei metodi ed apparecchi di misura industriale della potenza ed energia apparente e del fattore di potenza.

Artom Alessandro. — Sistema di collegamento e disposizione di aerei dirigibili e di apparecchi relativi alla dirigibilità delle onde elettriche.

Avocadro Davide & Baldi Vincenzo. — Gancio metallico isolato per sospensione di cavi elettrici, telegrafici e telefonici.

Bardenbacher Ernest. — Apparecchio per misurare tensioni, correnti e potenze elettriche.

Baratti Francesco. — Interruttore elettrico combinato con valvola di sicurezza.

Barzanò & Zanardo. — Comando elettrico di forza a corrente alternata con applicazione in modo speciale al comando delle torri ed artiglierie.

Banwens Edgard. — Regolatore automatico applicabile alle macchine elettriche.

Blanc Gian Alberto. — Metodo per la separazione da materiali non magnetici di materiali privi di suscettività magnetica, ma dotati di un momento magnetico proprio.

Bolitho John Bruce. — Perfectionnements aux appareils récepteurs pour la télégraphie et la téléphonie sans fil et autres applications analogues.

Brandes Limited. — Perfezionamenti nei mandrini per avvolgere il filo metallico sui nuclei di elettromagneti.

Brown Boveri & C. — Dispositif de protection contre la mise à terre accidentelle de réseaux à haute tension avec neutre à la terre.

Burnengo Giuseppe. — Trasformatore statico regolatore a circuito magnetico deviabile.

Busuelli Corradini & C. — Interruttore tripolare automatico.

Calor Electricitats Gesell. — Apparecchio di protezione di circuiti elettrici contro un eccessivo riscaldamento.

Canale Gian Battista. — Dispositivo contro le scintillamento degli organi di presa di linee elettriche di trazione

Cartier Henri. — Disjoncteur perfectionné.

Case Theodore Willard — Appareil perfectionné pour produire un enregistrement photographique de variations de lumière effectuées par des variations de son.

Case Theodore Willard. — Appareil perfectionné pour produire un enregistrement photographique de variations de lumière effectuées par des variations de son.

Case Theodore Willard. — Appareil perfectionné pour produire un enregistrement photographique de variations de lumière effectuées par des variations de son.

Chauveau Luis Lucien Eugene. — Commutateur automatique pour commande à distance.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di distribuzione elettrica.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di richiusura automatica per interruttori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema segnalatore ad alta frequenza.

Compagnia Generale di Elettricita. — Bobina elettrica e metodo per costruirla.

Compagnia Generale di Elettricità. — Macchina dinamo elettrica.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di chiusura automatica per interruttori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistemi automatici di chiusura per interruttori elettrici.

Compagnie Generale d'Electro Ceramique. — Perfectionnemets apportés aux nois d'amarrage usitées dans le montage des lignes électriques.

Compagnie Pour la Fabrication Des Compteurs et Materiel d' Usines a Gaz. — Dispositif des faibles résistance en courant alternatif, par un appareil à magneto.

Compagnie Pour la Fabrication Des Compteurs et Materiel d' Usines a Gaz. — Relais istantané de grande sensibilité.

Compagnie Pour la Fabrication Des Compteurs et Materiel d' Usines a Gaz. — Relais d' induction à retard variable.

Dameno Giuseppe. — Perfezionamento negli innesti delle prese di corrente elettrica.

Del Prato Luigi. — Pila elettrica a colonna a corrente costante.

Det Norske Aktieselskab. — Massa elettrodica per elettrodi a formazione per autocottura.

Donato Pietro. — Ricevitore telefonico per la trasmissione delle onde sonore applicate negli strumenti musicali a corda.

Dotti Giulio. — Motore a induzione, avviabile e regolabile per spostamento relativo fra indotto e induttore.

Elettrodinamica. — Perfezionamenti alle cabine elettriche mobili di trasformazione.

Emag Elektrizitats A. G. & Bendmann Peter. — Déclancheur à temps à maxima, à haute tension.

Emag Elektrizitats A. G. & Bendmann Peter. — Dispositif de freinage de relais et de commutation pour dispositifs protecteurs contre les excés de courant dépendant de la tension.

Facchini Giuseppe e Mariotti Federico. — Interruttore commutatore e relais multiplo per comando a distanza di macchine elettriche e d' impianti d' illuminazione elettrica.

Fea Fabrik Elektrischen Artikel Alter Strizky & C. — Valvola di sicurezza multipla con guarnitura Edison.

Felten & Guilleaume Carlswerk A. G. — Cavo telefonico con fenomeni ridotti di perturbazioni e sistema di fabbricazione relativa.

F. I. A. T. — Sistema di illuminazione e di carica degli accumulatori su veicoli a velocità variabile mediante alternatore monofase e raddrizzatore di corrente formato da una lampada termoionica.

Floris Raimondo. — Installazione elettromeccanica di chiamata e trasmissione grafica di parole.

Gargiulo Corrado. — Raddrizzatore elettromagnetico di corrente.

Ghirardi Aldo. — Presa di corrente per apparecchi elettrici.

Gnocchi Giulio. — Alterno motore sincrono polifase autoeccitatore a campi magnetici rotanti.

Gnocchi Giulio. — Alterno generatore polifase autoeccitatore o ad eccitazione indipendente con induttore a campo magnetico rotante.

Hannond John Hays Fr. — Perfezionamenti nel sistema di comunicazione mediante energia radiante o radiotelefonica.

Hahue Kourt. — Sistema per la produzione di fili smaltati in colore.

Houdek Otakar & Houdek Frano. — Limitatore di corrente.

House Warren Dearborn. — Perfectionnements à la radiotéléphonie.

Huth Erich F. Dr. G. m. b. H. — Dispositivo di collegamento e processo per manipolare generatori d' oscillazioni nel tubo del catodo.

Industria Materiali Elettro Tecnici Murari & C. — Tessuto a spirale vuota, resistente agli urti ed al calore per reostati di macchine elettriche.

Johnsen Frederik Alfred & Rahbek Hnud. — Scorritore elettrico.

Hatatani Seizo. — Matière pour résistance électrique.

Kock S. A. & Sterzel. — Sistema per la diminuizione del lavoro a vuoto dei trasformatori trifasi leggermente caricati.

Kruschinski Fritz. — Processo e dispositivo per la trasmissone di energia elettromagnetica oscillante.

Le Carbon Soc. Anonyme. — Revêtement étanche aux liquides sur corps poreux et applicable notamment sur le corps poreux d' electrodes de piles ou d' electrolyseurs.

Lepreste Renè. — Accumulatore elettrico a biossido di piombo, di zinco ed acido solforico.

Lualdi Sante Marcello. — Comando elettrico a distanza.

Macadie Donald. — Perfectionnements apportés aux machines à enrouler les bobinages ou machines analogues.

Maddem Giovanni. — Interruttori a rotazione con valvole.

Madden Giovanni. — Presa di corrente con valvola a tabacchiera.

Magrini Antonio. — Motore monofase a induzione e repulsione.

Magrini Ing. Luigi. — Innovazione negli interruttori in olio, atta ad impedire ai gas prodotti dall' arco dei grandi corti circuiti di arrivare alla camera d' aria alla temperatura d' accensione.

Marchetti Mario e Padiglioni Ausonio. — Forno registratore.

Melano Carlo. — Oscillatore elettromagnetico.

Meyl Van Josephus Idocus. — Metodo ed apparecchio per magnetizzare.

Metallbank Und Metallurgische Gesell. — Isolateur pour hautes tensions notamment pour épurateurs électriques de gaz.

Monteggia Piero. — Interruttore deviatore sommatore a scatto rapido con coman o a distanza.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken. — Electrode pour tubes de décharge.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken. — Anneau ou chapeau pour la réunion hermetique d' un métal avec du verre ou pour l' obturation hermétique d' un récipient en verre.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabrieken. — Tube de décharge à deux ou plusieurs électrodes.

Oppici Pio. — Interruttore automatico per circuiti elettrici regolabili a tempo.

Otis Ascensori & Montacarichi. — Sistemi di montaggio per conduttori in macchine elettriche.

Parsons Carles Algernon. — Perfezionamenti riguardanti il macchinario dinamo elettrico.

Parsons Carles Algernon. — Perfezionamenti apportati alle macchine dinamo elettriche.

Peri Francois. — Perfectionnements aux tubes à vide du genre « audion ».

Pernot Frederick Eugene. — Perfectionnements aux méthodes et moyens de signalisation électriques.

Pisano Giovanni. — Regolazione di velocità di motori elettrici mediante collegamento serie e parallelo e loro attacco in un sistema di distribuizione a due, a tre o a più fili.

Radio Electrique. — Transformateur pour amplificateurs.

Rolli Bruno. — Apparecchio radiotelegrafico trasmittente.

Rossi Ermocrate. — Dispositivo per eliminare i disturbi di origine induttiva nei circuiti telefonici.

Rossi G. Di G. & Schmitd Ed. — Nuovo dispositivo atto ad impedire che correnti alternate possano comunque influenzare apparecchi elettromagnetici destinati a funzionare solamente con corrente continua, aumentandone in determinati casi la sensibilità.

Siemens & Halske. — Impianto telefonico per chiamata selettiva.

Siemens & Halske. — Processo per eliminare perturbazioni induttive nelle linee pupinizzate.

Siemens & Halske. — Tacco a saldatura per uso negli impianti telefonici.

Siemens & Alske. — Dispositivo per la trasmiss one elettrica a distanza di segni.

Siemens & Alske. — Supporto di microtelefono per apparecchi telefonici.

Siemens & Alske. — Sistema di supporto del combinatore di numeri negli apparecchi telefonici automatici.

Siemens & Alske. — Apparecchio telefonico da tavolo.

Siemens & Alske. — Cassetta resistente alle intemperie per la ripartizione di un' estremità di cavo per cavi a correnti deboli.

Soc. Anonyme Pour l' Exploitation Des Procedes Maurice Leblanc Vickers. — Eclateur électrique.

Societè Francaise Radio Electrique. — Perfezionamenti nei sistemi di comunicazione mediante vibrazioni ad alta frequenza modulate.

Soc. Technique d' Etudes et d' Entreprises Pour l' Industrie & Albert Huguenin. — Traziona mediante accumulatori.

Soulier David Alfred. — Perfectionnements apportés aux installations électriques comportant des condensateurs.

Spinelli Francesco. — Sistema di avvolgimenti e relativo collegamento di motori elettrici trifasi.

Stefanini Annibale. — Trasmettitore elettrico per telegrafia e altri usi.

Taylor Alfred Millis. — Dispositif et procédés pour diminuer les pertes de courant dans les càbles électriques.

Torda Theodor. — Macchina ad induzione con compensazione degli spostamenti di fase.

Travagliati Angelo. — Valvola fusibile multipla.

Valentini Ernesto. — Rondelle pour serrefils pour appareils électriques.

Vandroux Celestino. — Nuovo interruttore a rotazione, con contatti revolver, per impianti di lampade elettriche.

Vandroux Celestino. — Nuovo interruttore a pendolo per impianti di lampade elettriche.

Vandroux Celestino. — Nuovo interruttore a blocco con contatti a spazzole per impianti di lampade elettriche.

Vandroux Celestino. — Nuovo interruttore ad ancora frenata per impianti di lampade elettriche.

Western Electric italiana. — Perfectionnements dans les dispositif à décharges d'électrons.

Western Electric Italiana. — Système électrique pour la transmission des ondes sonores.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans les circuits électriques de transmission pupinisés.

Wiegand Henry J. — Perfectionnements dans les dispositif de comande des rhéostats.

Zois Alessandro. — Commutatore telefonico automatico.

Arnò Riccardo. — Sistema di trasformazione, distribuzione, utilizzazione e accumulazione dell' energia elettrica sotto forma di calore, specialmente adatto per iscopo di riscaldamento.

Arnò Riccardo. — Perfezionamenti nei metodi ad apparecchi di misura industriale del carico complesso.

Arnò Riccardo. — Sistema di trasformazione, distribuzione, utilizzazione dell' energia elettrica sotto forma di calore, specialmente adatto per scopo di riscaldamento.

Benvenuti Luigi. — Valvola a lamelle fusibili ricambiabili per impianti elettrici utilizzabili anche come presa multipla di corrente.

Compagnia Generale di Elettricità. — Interruttore elettrico.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di distribuzione elettrica.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistemi automatici di richiusura per interruttori elettrici.

Compagnie Generale de Telegraphie Sans Fil. — Processo e dispositivo di giunti a tenuta stagna tra vetro e metallo.

×**Costanza Vincenzo.** — Pila reversibile.

Gruber Max. — Aimant de champ tournant pour machines électriques à grande vitesse.

Pilips N. V. — Perfectionnements aux tubes de décharge électriques arc en vase clos.

Signal Gesellschaft m. b. H. — Téléphone.

Societè Francaise Radio Electrique. — Sélecteur d' appel.

Teatini Carmelo. — Valvola elettrotermica di sicurezza per la protezione di impianti elettrici, sistema Teatini.

Teatini Carmelo. — Valvola elettrotermica per la protezione degli impianti elettrici sistema Teatini.

Teatini Carmelo. — Valvola elettrotermica automatica per la protezione degli impianti elettrici sistema Teatini.

Tua Giacinto & Cioce Potito. — Processo elettrico di riscaldamento di liquidi conduttori della corrente e dispositivi per la sua attuazione.

Wester.i Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux càbles pour services télégraphiques à grandes distances.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux càbles pour services télégraphiques à grandes distances.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux càbles pour services télégraphiques à grandes distances.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nelle disposizioni di circuiti amplificatori per sistemi elettrici di segnalazione.

Gailler Georges. — Dispositif d'éclairage electrique.

Compagnia Generale di Elettricità. — Valvola a nastro in rotolo.

Duncan James Ritchie. Perfectionnements dans les phares d'automobiles.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 14 Luglio 1926

	Media
Parigi	75,33
Londra	111,64
Svizzera	564,20
Spagna	460,—
Berlino (marco-oro)	6,96
Vienna	4,12
Praga	86,50
Belgio	70,50
Olanda	11,75
Pesos oro	27,—
Pesos carta	11,90
New-York	29,17
Dollaro Canadese	29,21
Budapest	0,410
Romania	13,50
Belgrado	52,—
Russia	142,55
Oro	563,—

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	67,27
3,50 % » (1902)	61,—
3,00 % lordo	43,—
5,00 % netto	92,30

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 13 Luglio 1926.

Edison Milano	L. 623,—		Azoto	L. 285,50
Terni	» 463 —		Marconi	» 183,—
Gas Roma	» 845,—		Ansaldo	» 172,—
S.A. Elettricità	» 183,—		Elba	» 50,—
Vizzola	» 1025,—		Montecatini	» 223,50
Meridionali	» 716,—		Antimonio	» 38,—
Elettrochimica	» 120,50		Gen. El. Sicilia	» 122,—
Conti	» 410,—		Elett. Brioschi	» 398,—
Bresciana	» 224,—		Emil.na es. el.	» 42 —
Adamello	» 254,—		Idroel. Trezzo	» 395,—
Un. Eser. Elet.	» 100,—		Elet. Valdarno	» 133,—
Elet. Alta Ital.	» 230,—		Tirso	» 199,—
Off. El. Genov.	» 307,—		Elet. Meridion.	» 300,—
Negri	» 228,—		Idroel. Piem.se	» 109,—
Ligure Tosc.na	» 279,—			

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 13 Luglio 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1240-1190
» in fogli	» 1360-1310
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1465-1415
Ottone in filo	» 1210-1160
» in lastre	» 1230-1180
» in barre	» 980-930

CARBONI

Genova, 12 Luglio 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Ferndale	—,- a —,-	— a
Cardiff primario	—,- » —,-	— »
Cardiff secondario	—,- » —,-	— »
Newport primario	—,- » —,-	— »
Gas primario	—,- » —,-	— » —
Gas secondario	—,- » —,-	— » —
Splint primario	—,- » —,-	300 » 310
Antracite primaria	—,- » —,-	390 » —
Carbone americano da macchina		290 » 295
Carbone westfaliano da macchina		280 » —
Carbone westfaliano da gas		270 » —

Prezzi sostenuti.

Carboni americani: Consolidation Pocahoutas ammiragl. doll. 9,55 a 9,65 Consolidation Fairmont da macchina, crivellato doll. 9,65 a 9,75. Consolidation Fairmont da gas doll. 9,35 a 9,45, su vagone, alla tonn. Original Pocahontas L.it. 235 (doll. 9,—), Fairmont da gas L.it. 225 (doll. 8,90), Kanawha da gas L.it. 225 (doll. 8,90) alla tonnellata.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

MANIFATTURA ISOLATORI VETRO ACQUI

M. I. V. A.

La più importante Fabbrica Italiana d'Isolatori Vetro.

3 Forni - 300 Operai
35 mila mq. occupati

Unica Concessionaria del Brevetto di fabbricazione PYREX (Quarzo)

ISOLATORI IN VETRO VERDE SPECIALE ANIGROSCOPICO

ISOLATORI IN PYREX (Quarzo)

TIPI SPECIALI PER TELEFONI E TELEGRAFI

ALTA, MEDIA E BASSA TENSIONE

Rigidi sino a 80.000 Volt d'esercizio con 3 campane appositamente studiate per l'uniforme distribuzione del potenziale.

A catena sino a 220 mila Volt d'esercizio.

Scarica di tensione di 300 Kilovolt di una catena di 5 elementi PYREX per tensione d'esercizio di 75 Kilovolt.

L'isolatore Pyrex ha, sopra tutti gli altri, questi vantaggi:

NON INVECCHIA

È ANIGROSCOPICO

HA UNA RESISTENZA MECCANICA QUASI DOPPIA DELLA PORCELLANA

RESISTE A SBALZI DI TEMPERATURA SECONDO LE NORME DELL'A. E. I.

È TRASPARENTE E QUINDI IMPEDISCE LE NIDIFICAZIONI

AL SOLE NON SI RISCALDA

È PIÙ LEGGERO DELLA PORCELLANA

HA UN COEFFICIENTE DI DILATAZIONE INFERIORE ALLA PORCELLANA

HA UN POTERE DIELETTRICO SUPERIORE ALLA PORCELLANA

NON È ATTACCABILE DAGLI ACIDI, ALCALI ED AGENTI ATMOSFERICI

HA UNA DURATA ETERNA

Gli elementi catena Pyrex hanno le parti metalliche in acciaio dolce. È abolito il mastice o cemento e le giunzioni coll'acciaio sono protette da un metallo morbido che forma da cuscinetto. L'azione delle forze non è di trazione, ma di compressione distribuita uniformemente sul nucleo superiore che contiene il perno a trottola. Resistenza per ogni elemento Kg. 6000.

Stazione sperimentale per tutte le prove (Elettriche, a secco, sotto pioggia ed in olio sino a 500 mila Volt, 1.500.000 periodi, resistenza meccanica, urto, trazione, compressione sino a 35 tonnellate; tensiometro per l'esame dell'equilibrio molecolare; apparecchi per il controllo delle dispersioni, capacità e resistenza; ecc.)

Controllo dei prezzi e qualità del materiale da parte dei gruppi Società elettriche cointeressate
Ufficio informazioni scientifiche sui materiali isolanti

AGENZIE VENDITE:

BARI - M. I. V. A. - Via G. Bozzi 48 (Telef. 38).
CAGLIARI - ANGELO MASNATA & Figlio Eugenio (Telef. 197).
FIRENZE - Cav. MARIO ROSELLI - Via Alamanni 25.
GENOVA - Ingg. LOMBARDO & BONARIA - Via Caffaro 12 (Tel. 46-17).
MILANO - UGO PAGANELLA - Via Guido d'Arezzo 4 (Tel. 41-727).
NAPOLI - M. I. V. A. - Corso Umberto 23 (Telef. 32-99).
TORINO - M. I. V. A. - Corso Moncalieri 55 (Telef. 44-651).

ROMA - 1° Agosto 1926 Anno XXXV - N. 15

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 15. **ROMA - 1° Agosto 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 3.

I raggi X nell'industria

Nella storia dello sviluppo scientifico poche sono le pagine che possono gareggiare, per gli sforzi che esse compendiano, con quelle che sono relative allo sviluppo nel campo delle ricerche e delle applicazioni dei raggi X.

L'investigazione scientifica si è estesa a sessanta ottave ed oltre, di onde elettromagnetiche, le quali, come ora ben si conosce, si estendono senza interruzione, da quelle radiotelegrafiche, della lunghezza di quaranta e più chilometri, passando attraverso a quelle termiche, luminose visibili ed ultraviolette, ai raggi X ed ai raggi gamma aventi lunghezze d'onda pari ad un quattrocento milionesimo di millimetro.

In questa gigantesca gamma di attività naturale, quel gruppo di radiazioni che di essa forma parte e che si estende all'incirca tredici ottave al di là dell'ultravioletto e possedente lunghezze d'onda le quali vanno da circa 5×10^{-6} a 5×10^{-10} centimentri, è ora generalmente individuato come quello peculiare ai raggi X.

Di queste tredici ottave, dieci sono estramamente assorbibili, mentre le tre rimanenti posseggono quei notevoli poteri di penetrazione nella materia, i quali resero la scoperta del Roentgen (avvenuta circa trenta anni fa) così sorprendente e colossale.

Se vi includiamo anche i raggi gamma del radio, si otterrà un totale di circa sei ottave di radiazione, colle quali lavora attualmente la scienza della radiologia medica e tecnica.

L'assorbimento differenziale dei raggi X operato dalla materia a seconda della sua densità (il che rende possibile l'opera del medico radiologista) e la diffrazione dei raggi X, sono fenomeni che sono stati presi in considerazione nelle industrie e nelle arti secondo criteri molto diversi fra loro.

Infine è opportuno menzionare, prima di esporre particolarmente i risultati ottenuti nelle varie branche della radiologia, i pericoli provenienti dai raggi X, pericoli che sono oggi ben noti per aver dato luogo in passato a casi pericolosi. Essi possono del resto essere completamente evitati impiegando delle misure protettive suggerite dal buon senso, e consistenti principalmente, nell'interporre dei fogli di piombo o simili, convenientemente disposti e sufficientemente spessi, fra il tubo a raggi X e l'operatore. Del resto esistono al riguardo prescrizioni dettagliate sufficienti a tutti gli scopi, pubblicate dalle commissioni radiologiche.

Radiografia industriale.

Nella radiografia industriale si deve necessariamente tenere conto della dispersione dei raggi X. Ad un fascio di raggi X che passi attraverso alla materia possono accadere tre cose: una parte del fascio emerge indisturbata e non deviata, profilando l'immagine del contorno dell'oggetto sulla lastra fotografica; una parte è assorbita con liberazione dei raggi X caratteristici ed elettroni ed il resto viene sparpagliato o disperso. Ciò equivale a dire che, mentre i raggi non riescono alterati in qualità o quasi, una considerevole proporzione di essi soffre, in maggiore o minore misura, alterazione nella propria direzione.

In taluni casi si valuta che, dell'energia ricevuta in un punto collocato nell'interno ed oltre una massa di materiale, la frazione che perviene attraverso delle vie variate possa essere uguale o persino parecchie volte maggiore di quella che arriva per la via diretta.

Questa proporzione può essere diminuita riducendo la larghezza del fascio dei raggi incidenti, ma le dimensioni dell'apertura sono usualmente prescritte da quelle dell'oggetto ed in generale il fascio di raggi X non si assomiglia ad un pennello, poichè la dispersione produce una specie di alone o di annebbiamento della immagine principale sulla lastra fotografica.

L'effetto può essere abbastanza fastidioso, anche con piccoli spessori, e tale da impedire una precisa definizione quando non si usino speciali precauzioni, ma con forti spessori esso aumenta in proporzioni tali da rendere il metodo illusorio o quasi.

Molte delle varie applicazioni della radiografia all'industria sono sorte a conseguenza del fatto che il metodo non danneggia in verun modo il campione. Esso poi costituisce in parecchi casi, l'unico mezzo, indipendente dal giudizio personale, di scoprire i difetti nascosti in un certo materiale o di scrutare la struttura interna di un corpo od, in un ambiente ermeticamente chiuso, indovinare la disposizione delle parti interne precluse alla vista.

Incidentalmente, la sola esistenza del metodo non è senza valore morale per quanto riguarda l'opera manuale. Evidentemente però, esso non può essere adoperato in tutti quei casi in cui la conformazione dell'oggetto impedisce la giusta disposizione del tubo a raggi X e della pellicola.

Ma i raggi X conservarono scarsità di applicazione ai vari scopi industriali fino a che non venne inventato il tubo di Coolidge il quale permise la utilizzazione degli alti voltaggi con un procedimento standardizzato. Per quanto concerne la sensitività del metodo essa varia a seconda dell'esperienza, ma, dipendentemente dall'area dell'inclusione, si richiede, onde essere rivelata sulla lastra fotografica, una variazione di densità equivalente ad una alterazione del due al cinque per cento nello spessore.

Queste cifre dovranno essere aumentate nel caso della fluoroscopia, ma molto dipende, al riguardo, dalla luminosità e dall'acuità visiva dell'osservatore.

La definizione è, ovviamente, dipendente, fra le altre circostanze, dalla dimensione della macchia focale nel tubo a raggi X e, se un corpo ha degli spigoli arrotondati, esso fornirà, normalmente, un contorno radiografico sfumato.

La durata di esposizione dipende poi dalle condizioni e può variare da pochi secondi ad un ora e più.

La radiografia stereoscopica può riuscire talvolta assai utile per valutare la profondità degli oggetti.

Procedimenti di radiografia industriale.

Se il valore intrinseco del campione è basso, oppure si deve eseguire una ispezione di massima, il procedimento più sbrigativo ed economico è quello della ispezione visuale con uno schermo fluorescente. Questo metodo non è sempre soddisfacente, però, dato che il processo fotografico è invece lungo e costoso, l'adozione di esso potrà essere giustificata sia dal valore del campione, sia dalla importanza dell'affare che ad esso si riannette, sia infine dal desiderio di confermare la diagnosi fluoroscopica con una registrazione permanente.

Per taluni scopi industriali il Dauvillier impiega una camera ionizzante di esplorazione riempita con xenon, le correnti di ionizzazione venendo prontamente misurate mediante un galvanometro.

La conformazione del campione può essere tale da esaltare il fenomeno di dispersione della radiazione. Se l'oggetto è continuo, con un lato piatto, non esiste alcuna difficoltà di sistemazione, poichè detto lato può essere posto in immediato contatto colla lastra fotografica.

L'estremità del corpo può essere completata da corpi aventi forma regolare come cilindri o sfere che si faranno appoggiare su supporti di metallo, muniti di basi piatte, ad essi strettamente aderenti.

Se il corpo presenta un contorno irregolare, qualche cosa di vantaggioso si potrà ottenere, col riempire le tasche o gli scavi con cera o mediante plasticene e ponendo una maschera di piombo o della polvere di piombo tutt'attorno al campione.

Con dei corpi cavi talvolta è possibile collocare una film nell'interno di esso e, spingendola contro la faccia interna, per quanto in tal caso la parallasse venga spesso esagerata. In ogni caso la lastra fotografica dovrà essere foderata al di dietro ed intelaiata con lamina di piombo.

Allo stato attuale della questione, benchè i raggi X si siano dimostrati eccellenti mezzi di investigazione in molti campi, il loro impiego però nella radiografia dell'acciaio è considerevolmente limitato e benchè si sia riusciti ad ottenere una immagine fotografica dopo il passaggio attraverso perfino dieci centimetri di acciaio, i risultati ottenuti non hanno che un valore nullo o praticamente assai esiguo. Il limite attualmente realizzabile è assai prossimo ai cinque centimetri per la fotografia e solo la metà per la fluoroscopia.

Si noti incidentalmente che il limite corrispondente per la muratura compatta è di circa trenta centimetri.

La qualità dei raggi X da usarsi, o meglio la loro lunghezza di onda media, dipende dalle esigenze. Ad esempio per oggetti molto trasparenti possono bastare i raggi X eccitati da potenziali di cinquantamila Volt od anche meno, mentre per i materiali più opachi si richiedono raggi eccitati da tensioni elevantesi fino ai duecentomila Volt, il che costituisce il limite superiore di tensione attualmente utilizzabile in relazione alla resistenza dei tubi per raggi X che oggi l'industria fornisce. Per ottenere invece una verifica su spessori di acciaio intorno ai quindici centimetri occorrerebbe raddoppiare questo voltaggio, cosa che sarebbe possibilissima all'ingegneria elettrotecnica ma che richiederebbe il progetto di un tubo a vuoto speciale, suscettibile di utilizzarlo.

Questo compito non è però di facile soluzione e per ora le applicazioni dei raggi X all'industria metallurgica pesante, sono, per le anzidette ragioni, impedite.

Facendo uso di voltaggi così elevati l'effetto di dispersione può essere alquanto ridotto ed i pericoli derivantine potrebbero senza dubbio essere facilmente combattuti, qualora i risultati ne valessero la spesa.

Risultati ottenuti colla radiografia industriale.

Entro queste limitazioni, tuttavia, la radiografia è molto sensibile: per esempio i segni di utensili a taglio fino o delle forme di fusione o consimili irregolarità di superficie sono frequentemente rese evidenti nella radiografia. Le soffiature nelle fusioni si mostrano sotto la forma di macchie di luce, le fenditure sono occasionalmente rivelate, benchè la loro scoperta fallisca se vengon riempite con materiale di densità non molto diversa dai punti circostanti o se le fenditure sono sottili e tortuose (fenditure a capello).

Un risultato negativo non fornisce effettivamente un responso decisivo. Le inclusioni di sabbia, ecc. si presentano sotto forma di aree nebulose, a contorni indecisi.

Il metodo è stato riconosciuto come di valido aiuto, il caso presentandosi favorevole, per il controllo delle fusioni in acciaio, onde eliminare la lavorazione dei pezzi di scarto.

Se il provino è di grande area, come ad esempio un disco da turbina, il radiografare l'intiero disco costituisce una operazione costosa e di lunga mano. Essa potrebbe però praticarsi ugualmente nel caso in cui, per indizi forniti da altre prove, il materiale fosse già sospettato.

La fotografia coi raggi X di saldature dell'acciaio è stata impiegata con profitto fino a spessori raggiungenti i venticinque millimetri. La saldatura è in discredito per taluni scopi, data la possibilità di cattiva riuscita: a ciò ripara l'esame mediante i raggi X che è suscettibile di rilevarne abbastanza profondamente i difetti di presa. Una profonda esperienza è poi necessaria per desumere se qualcuna delle imperfezioni rivelate dalla radiografia è sufficientemente grave per rigettare, in relazione agli scopi, la saldatura. Pur tuttavia il metodo non è in grado di fornire indicazioni su di un comune difetto che si incontra nella saldatura, cioè la bruciatura del metallo adiacente.

I raggi X sono divenuti un efficace ausiliario nella fotografia di una grande varietà di soggetti nei laboratori e nelle industrie. Ad esempio i fabbricanti di isolatori elettrici (ebanite, mica foggiata, fibra, carta, ecc.) hanno trovato i raggi X assai utili per scoprire la presenza di inclusioni di particelle metalliche, cosa assolutamente da evitare in un prodotto di prima qualità.

La fibra essendo frequentemente fabbricata con polpa di stracci, è particolarmente soggetta a contenere materiale metallico estraneo e così la mano d'opera femminile può dar luogo all'inclusione di spilli nel prodotto finito.

Con questo mezzo si può verificare il centraggio dell'anima nei cavi elettrici a forte isolamento. In questo caso ed analoghi, nell'intento di garantire tanto un esatto contorno del nucleo, come anche dei dettagli sufficienti dell'isolamento più trasparente, è bene eseguire l'esposizione in parte servendosi di un elevato voltaggio di eccitazione ed in parte sotto basso voltaggio.

La verifica della compattezza delle sfere di acciaio destinate ai cuscinetti, la differenziazione nei termometri clinici dei cannelli di vetro di piombo da quelli in vetro di soda, la centralità dei nuclei delle palle per il giuoco del golf, la prova di adattamento al piede di una scarpa di nuovo tipo, la natura di certi difetti nelle dentiere, la proporzione di cenere in campioni di carbone fossile, costituiscono altrettanti esempi pratici di applicazioni industriali anche modeste a cui si prestano i raggi X.

I materiali da aviazione particolarmente valorizzano molto questi metodi nuovi di verifica. Le leghe di alluminio essendo molto trasparenti si prestano molto per la radiografia e coll'acciaio, data la necessità di ridurre il peso, si hanno sempre spessori piccoli. Però nei pezzi componenti l'aeroplano, la maggiore difficoltà non è costituita dallo spessore, bensì dalla conformazione.

Il legname non offre però alcuna difficoltà e ciò venne già particolarmente dimostrato in relazione a questa applicazione, durante la guerra.

Risoluzione di alcuni problemi particolari.

Se un materiale è molto trasparente la sua opacità può essere aumentata usando lo stesso processo (bismuto) impiegato dai sanitari radiologisti per poter sorvegliare i processi nel canale alimentare. Per esempio nella fabbricazione dei pneumatici impregnando preventivamente delle fibre selezionate di canavaccio con cromato di piombo, si è resa possibile la verifica della distensione subita durante i successivi processi di manifattura di un pneumatico, riscontrando se essa era contenuta entro i limiti normali.

Similmente, se si desidera di sorvegliare il comportamento dei giunti a colla e masticiature sotto lo sforzo, la radiografia sarà facilitata aggiungendo alla colla un poco di sale di piombo.

La fotografia mediante raggi X riesce talvolta particolarmente utile per spiegare la costruzione di apparecchi, l'interno dei quali può essere impedito alla vista da metallo sottile od altro setto opaco. Fra gli esempi che possono essere citati vi è il conteggio delle spire di una bobina fortemente coperta da isolante, i particolari di costruzione di pompe a vuoto opache e di valvole radio i dettagli interni di lampade elettriche in vetro opalino, la costruzione delle celle a selenio, il diametro interno dei tubi metallici ed infine la costruzione interna e la precisione di montaggio dei congegni esplosivi nella lavorazione corrente degli arsenali.

Nel campo archeologico la radiografia è stata applicata all'esame delle mummie col risultato, interessante dal punto di vista medico, che alcune malattie come i tumori alle ossa, la piorrea, la caria dei denti, che erano comuni in quei tempi remoti come oggi. Venne anche reso possibile raccogliere qualche notizia abbastanza definita sopra l'età ed il sesso, come anche di ferite ricevute. Un recente tentativo di assoggettare la mummia di Tutan Kamen all'esame radiografico fu annullato sopratutto dalla pesante armatura d'oro che ne riveste il corpo.

Un altra possibilità che consente di raggiungere a pieno la radiografia, è costituita dal riconoscimento dell'antichità o meno di un quadro. E' noto infatti come la contraffazione dei capolavori di pittura abbia costituito sempre un commercio fiorente.

Un censimento eseguito fa ascendere il numero dei quadri di Rembrandt attualmente esistenti a quattro o cinque mila, mentre è noto che il Rembrandt, nella sua vita, ne dipinse solo settecento. Così il Sheraton aveva una piccola bottega e lavorava da sè, salvo solo l'aiuto occasionale di pochi artisti esperti, mentre la quantità, esistente oggi, della produzione del Sheraton ne mette in dubbio l'autenticità.

La radiografia dunque può talvolta fornire un utile supplemento alle prove a cui normalmente si fa ricorso per scoprire le frodi nella pittura antica, dato che essa può rivelare procedimenti pittorici contrastanti assolutamente col periodo di tempo nel quale il quadro doveva essere eseguito.

Nel caso di tele o pannelli, i raggi X possono informare utilmente sui pigmenti, i quali, in generale, sono più opachi nelle vecchie pitture che nelle nuove, sull' intonaco, per il quale si constata il fatto contrario ed infine sul canavaccio, legno od altra superficie dipinta.

Così ancora, nel caso di vecchie pitture, i raggi X possono mettere in evidenza le alterazioni o restauri oppure individuare l' autore della fattura.

La distinzione dell' originale di un quadro dalle copie di esso è sempre possibile, perchè l' imitatore tralascia di simulare esattamente il canevaccio, legno e pigmenti e tutti i dettagli del primo, come anche la grana ed i nodi del secondo.

Anche limitandosi a scopi più modesti, il metodo può essere correntemente utile per distinguere gli originali dalle copie eseguite dallo stesso artista per mezzo di tentativi di modificazione dei dettagli, tentativi che sono naturalmente presenti nell' originale ed assenti invece nelle copie.

Diffrazione mediante raggi X.

A decorrere dalla rumorosa scoperta fatta dal Laue nel 1912 della diffrazione dei raggi X, la scienza della radiospettrografia è cresciuta fino a raggiungere grandi proporzioni. Lo sviluppo maggiore di essa si riferisce agli spettri di emissione e di assorbimento, all' analisi dei cristalli ed alla struttura degli atomi. Naturalmente coll' estendersi del soggetto di ricerca, si è sviluppato uno speciale apparecchiaggio ed una particolare tecnica.

Si osservi anzitutto che negli spettri di ottica il numero delle linee peculiare ad un elemento è frequentemente numeroso e le loro relazioni numeriche complicate: negli spettri, invece, di raggi X, si riscontra una grande semplicità, essendo piccolo il numero delle linee che caratterizza un certo elemento ed ogni linea essendo facilmente riconoscibile e prestandosi ad una precisione di misura non inferiore a quella che si ottiene negli spettri ottici. La grande scoperta del Moseley nel 1913 stabilì una semplice proporzionalità fra il numero atomico di un elemento e la radice quadrata della frequenza di una radiazione caratteristica o di un limite di assorbimento.

La legge di Moseley vale per tutti gli elementi noti ed è così possibile una agevole interpretazione di nuove linee spettrali. E' appunto mediante la spettrometria coi raggi X, che è stato scoperto nel 1923 l' elemento Hafnio e che solo recentemente Nonnack e Tacke annunziarono la scoperta, mediante lo stesso mezzo di indagine, di due nuovi elementi che essi chiamarono Masurio e Renio. Così ottantanove dei novantadue elementi sono ora conosciuti e si possono predire con sicurezza le linee spettrali dei tre elementi mancanti (Numeri 61, 85, 87).

Spettri di assorbimento.

Gli spettri di assorbimento dei raggi X vengono ottenuti assai semplicemente facendo passare un pennello di raggi X attraverso ad un campione della sostanza ed esaminando il fascio trasmesso mediante uno spettrometro a cristallo.

I raggi X verranno in questo caso eccitati mediante un voltaggio sufficientemente elevato ed il modo migliore di disporre la sostanza è quello di depositarla, sotto forma di finissima polvere, su di un supporto, per esempio in carta, per tale operazione esigendosi solo una piccolissima quantità della sostanza medesima se lo schermo assorbente viene collocato in corrispondenza della fenditura del collimatore. Le soluzioni possono anche essere sottoposte a questo esame spettroradiografico, per quanto non così prontamente.

Il metodo è specialmente applicabile a tutti gli elementi che hanno una forte banda K di assorbimento, cioè al gruppo del ferro ed elementi più pesanti. Per gli elementi aventi un numero atomico più grande è conveniente anche la scelta della banda L. Nel caso di miscele di elementi adiacenti, le parecchie bande di assorbimento presenti possono tendere ad oscurarsi l' una coll' altra e per questa ragione il metodo eccelle nel rivelare, entro elementi leggeri, le traccie di elementi pesanti.

Spettri di emissione.

Gli spettri di emissione vengono convenientemente eccitati montando il materiale sulla faccia del dischetto proiettante di un tubo a raggi X ed applicando a questo un voltaggio sufficientemente elevato.

In siffatti spettri ogni elemento presente viene registrato con una intensità la quale dipende solo dalla sua concentrazione ed è indipendente dalla presenza di altri elementi, qualunque sia la loro specie, coi quali esso possa essere mescolato o combinato, detta intensità essendo misurata servendosi di uno spettrofotometro.

Il metodo fruisce così di grandi vantaggi rispetto alla spettroscopia ottica, poichè l' analisi è sensibilissima e, benchè non si sia dimostrato conveniente per gli elementi leggerissimi, esso ha trovato applicazione commerciale nell' analisi dei metalli del gruppo del platino ed in quella delle terre rare.

Un metodo misto, sebbene non altrettanto efficace del precedente, consiste nel bombardare il materiale in esame con raggi X, come nel procedimento originale di Barkla di eccitazione dei raggi X caratteristici, il che può costituire prontamente la base di un metodo per l' analisi dei sali minerali.

Ricerche sulle strutture cristallina ed atomica.

L' intento dell' analisi dei cristalli mediante i raggi X è quello di determinare il raggruppamento degli atomi e molecole nella unità cristallina, rendendosi così ragione delle proprietà del cristallo.

Esistono al riguardo tre metodi sperimentali principali:

1). Il metodo di Laue secondo il quale uno stretto pennello di raggi eterogenei viene fatto passare attraverso un singolo cristallo.

2). Il metodo Hull-Debye-Scherrer, in conformità del quale dei raggi omogenei sono fatti passare attraverso una sottile asticina di polvere cristallina.

3). Il metodo spettrometrico del Bragg che prevede la riflessione su di un singolo cristallo di un pennello lamellare di raggi omogenei.

Parecchie varianti nella tecnica di questi metodi fondamentali hanno trovato un largo sviluppo e taluni hanno acquisito una importanza industriale. Per esempio il metodo di Laue può essere attuato in modo da esaminare l' orientamento generale o simmetria degli aggregati di cristalli, nel qual caso si dimostra vantaggioso l' impiego di raggi omogenei, mentre il metodo di Bragg è anche applicabile ad un conglomerato di piccolissimi cristalli.

In parecchi di questi metodi, l' esemplare cristallino viene mantenuto in continua rotazione od oscillazione (De Broglie).

La nostra conoscenza sulla struttura atomica dello stato solido della materia deve più all' analisi mediante i raggi X di quanto non debba a qualsiasi altro metodo. Per esempio si è riconosciuto per tal via che la maggior parte degli elementi chimici, inclusi i gas solidificati, cristallizzano nel sistema cubico od esagonale. Già quasi la metà degli elementi è stata esaminata, inclusi quegli allotropi i quali possono disporsi in più di una specie di reticolo spaziale. Per quanto riguarda le leghe, le soluzioni solide ed i composti intermetallici, i raggi X hanno chiarito le idee ed accertata la verità dell' esistenza di parecchie fasi di acciaio ed altre leghe che i metallurgisti hanno differenziato servendosi di altri procedimenti.

Il metodo radiografico ha servito anche ad indicare le particolarità atomiche che accompagnano di pari passo le varie proprietà (duttilità, durezza, ecc.).

Si è anche riusciti a dimostrare che in una soluzione solida di due elementi, il rimpiazzo di un atomo con un altro viene effettuato mediante sostituzione interna e distorsione del reticolo e non per inserzione interstiziale (Owen e Preston).

Altri argomenti i quali hanno fornito oggetto di studio sono gli effetti della ricottura, tempera, laminaggio ed altre operazioni di lavorazione, il meccanismo della deformazione e scorrimento nei metalli ed infine la conformazione generale e le dimensioni dei sistemi atomici.

Impiegando i raggi X, William Bragg ha mostato che il diamante possiede un concatenamento atomico avente perfetta simmetria, il che spiega la sua forte durezza, mentre, d' altro canto, la grafite (altra varietà di carbonio) col suo allacciamento atomico dissimmetrico, con debole collegamento e massima separazione fra i piani di clivaggio, costituisce un buon lubrificante. Così ancora il cosiddetto carbone amorfo si è trovato consistere in piccoli cristalli di grafite.

La fragilità dei filamenti di tungsteno ricotti per lampade ad incandescenza, viene spiegata mediante la graduale trasformazione di un certo numero di cristalli singoli di grandi dimensioni.

I raggi X hanno poi messa in evidenza la circostanza che quasi ciascuna sostanza solida nella natura mostra forma cristallina, senza esclusione di quei corpi che come la gomma, la cellulosa, il sapone, il cuoio, il bambù ed il talco, apparentemente sono così amorfi.

Il Müller e lo Shearer hanno indicato che gli acidi grassi forniscono degli spettri caratteristici che pongono in grado di riconoscerli quando essi vengano miscelati. Sotto la guida di William Bragg furono studiate e chiarite le strutture di parecchi cristalli organici e non organici. I metalli colloidali si sono mostrati costituiti da piccolissimi, ma perfetti, cristalli, tanto piccoli da contenere un limitato numero di atomi; si è del pari chiarita la natura delle disposizioni molecolari nei metalli sottili e nelle pellicole liquide, trovando ad esempio che nelle foglie d'oro i cristalli cubici hanno le faccie dei cubi parallele al foglio.

Il metodo di Laue è stato adoperato nel National Physical Laboratory per determinare gli assi cristallini dei cuscinetti a pietre dure e negli ultimi mesi il Dauvillier e lo Shaxby hanno riconosciuta la struttura delle perle, dimostrando che il metodo del Laue, usando raggi omogenei, fornisce un criterio degno di fiducia ed importante, fra le vere perle naturali e quelle giapponesi coltivate, consistenti in una sottile copertura perlacea avvolgente una sfera di madreperla come nucleo.

Gli esempi di cui sopra, scelti fra i tanti, stanno ad indicare che i differenti processi di stereoscopia mediante i raggi X non costituiscono esclusivamente un poderoso utensile nelle mani dei fisico da laboratorio, bensì che essi sono destinati a sostenere una parte importante in molti processi industriali del futuro.

Vi sono anche delle buone ragioni per sperare che con tal mezzo si possono approfondire le nostre conoscenze sul meccanismo di certe proprietà come il magnetismo, la conduttività elettrica e termica, le forze elettromotrici di contatto e termoelettriche, la capacità dielettrica, la fluorescenza, i vari tipi di elasticità, coesione, diffusione, assorbimento, ecc.

DOTT. G. ELLIOT.

(*) Da una conferenza recentemente tenuta all'Università di Leeds dal Dr G. W. C. Kaye. *Nature* - N. 2841.

IL CONDENSATORE COLLOIDALE DI NODON

Il condensatore colloidale (1) si compone di due lamine di alluminio o di magnesia, tra le quali viene interposto un reticolo isolante, quale un canovaccio, nelle maglie del quale si pone una pasta piuttosto densa di sesquiossido di ferro colloidale e glicerina. Le lamine metalliche sono protette da una copertura isolante, in ebonite o cartone paraffinato etc.

Oltre al sesquiossido di ferro si possono utilizzare molti altri ossidi metallici allo stato colloidale, quali ossidi di nickel, cromo, manganese etc.

Inserendo il condensatore in un circuito a corrente alternata, collegando le due lamine ai due poli di una sorgente di f. e. m. dell'ordine di alcuni volts, si notano gli effetti di una grandissima capacità, mentre non si riscontra l'esistenza di nessuna « corrente di fuga » apprezzabile attraverso il condensatore stesso. Inserendo invece il condensatore in un circuito a corrente continua, la « corrente di fuga » è considerevole.

Accoppiando in serie una ventina di condensatori siffatti si può realizzare una capacità utilizzabile in corrente alternata a 110 volts senza fughe apprezzabili.

Qualora si superi la tensione limite — che si aggira tra gli 8 e i 10 volts per elemento — si ha la rottura del dielettrico e la scarica della corrente attraverso il colloide; ma, appena la tensione si abbassi, il condensatore riprende il suo funzionamento normale.

Questo si spiega colle stesse considerazioni valide pei condensatori elettrolitici: nel condensatore colloidale l'effetto di « valvola » è però perfetto, l'ossido colloidale essendo capace di arrestare del tutto la corrente per un tempo brevissimo (2) (semiperiodo della tensione applicata), mentre nei condensatori elettrolitici l'effetto è assai meno completo e varia colla natura e la temperatura dell'elettrolita, la « tensione limite » essendo però per questi ultimi assai più alta (anche di alcune centinaia di volts con liquidi opportuni).

Da misure eseguite col metodo del galvanometro balistico da Albert Nodon (3) risulta che la capacità per unità di superficie è tanto più grande quando la superficie stessa è minore, risultando la capacità indipendente dalla distanza delle lamine. Per superficie dell'ordine di 1 dm.^{2}, la capacità risulta compresa tra 10^2 e 10^3 microfarad., lo spessore del dielettrico essendo dell'ordine dei diametri molecolari.

Si possono pertanto costruire dei condensatori di varie centinaia di microfarad sotto un peso di 100-150 gr., incapaci di deteriorarsi per qualunque sovratensione, autoricostituendosi il dielettrico dopo la rottura. La costruzione ne è semplicissima e non richiede nessun impianto speciale.

Essi possono perciò trovare utile impiego in varie applicazioni elettrotecniche, dovunque occorrono grandi capacità, e sostituire i condensatori elettrolitici dove essi ora sono in uso.

e. de.

(1) Da una nota di Albert Nodon sui C. R. Ac. Scie. Paris 182 (1926 n. 21) pag. 1270.

(2) La carica di un condensatore colloidale non si conserva che per 1/10 di secondo circa; ciò spiega la " tenuta " per corrente alternata a semiperiodo inferiore, e le fughe riscontrate invece in corrente continua.

(3) loc. cit.

PREMIO BRESSA

La Reale Accademia delle Scienze di Torino, conformandosi alle disposizioni testamentarie del Dottore Cesare Alessandro Bressa, *annunzia che il* ventiquattresimo premio Bressa *sarà conferito a quello* **Scienziato italiano,** *il quale durante il quadriennio 1921-1924 " avrà fatta, a giudizio dell'Accademia, la " più insigne ed utile scoperta, o prodotta l'opera più celebre " in fatto di scienze fisiche e sperimentali, storia naturale, ma- " tematiche pure ed applicate, chimica, fisiologia e patologia, " non escluse la geologia, la storia, la geografia e la statistica ".*

La somma destinata al premio, dedotta la tassa di ricchezza mobile, sarà di Lire italiane **9000** *(novemila).*

Gli Autori, i quali desiderino richiamare l'attenzione della Accademia sulle loro opere, potranno inviarle alla Segreteria dell'Accademia non oltre il 31 dicembre 1926. Esse dovranno essere stampate e non saranno restituite. Non si terrà conto dei manoscritti e dei lavori dattilografati.

L'Accademia aggiudicherà il premio allo Scienziato che le sembrerà più meritevole, abbia o no presentato le sue opere.

A nessuno dei Soci nazionali dell'Accademia, residenti o o non residenti, potrà essere conferito il premio.

LA VISITA A TIVOLI

DEI PRODUTTORI E DISTRIBUTORI DELLA ENERGIA ELETTRICA MONDIALE

IL BILANCIO DEL CONGRESSO

Il Congresso Internazionale dei produttori e distributori dell' energia elettrica è stato rallegrato, come dicemmo nel riassunto della seduta inaugurale del Congresso e nella enumerazione dei lavori proposti alla discussione dei congressisti, da indovinate escursioni fra le quali non è mancata — e non poteva mancare — quella fatta a Tivoli, il cui nome è legato a caratteri d' oro alla storia della elettrotecnica.

Storia recente del resto, ma che, per i colossali progressi conseguiti dalle applicazioni elettriche nel passato trentennio, a coloro che oggi opulentemente godono i frutti dei primi pionieri della industria elettrica, sembra come storia antica dei secoli avanti Cristo.

A *L'Elettricista*, che ha vissuta questa storia, la visita a Tivoli dei produttori e distributori dell'energia elettrica non poteva che suscitare sentimenti di entusiasmo e richiamare alla mente piacevoli ricordi del passato.

Tivoli fu la prima città del mondo illuminata a corrente alternata con trasformatori *Gaulard.* Fu anzi proprio *Luciano Gaulard,* l'apostolo del trasformatore, che nel 1886 eseguì e diresse per alcun tempo l' impianto elettrico cittadino (1).

Tivoli fu la prima città del mondo da cui fu trasmessa l'energia elettrica a distanza (2). La Centrale idroelettrica di Mecenate costruita nel 1892 della potenza di 2000 cav a 5000 volt, la Linea di trasmissione di 26 chilometri, la Officina di trasformazione a Porta Pia, la distribuzione in Roma furono il primo decisivo esempio della pratica applicazione del trasporto a distanza della forza e costituirono il potente propulsore delle applicazioni successive.

Questi impianti oggi non esistono più, come sono scomparsi quasi tutti gli artefici che concepirono e contribuirono all' opera ardita. Essi non sono altro che nel ricordo. E noi con affetto li ricordiamo questi impianti per averli vissuti e perchè li rivediamo nelle pagine di questo foglio, ove avemmo cura di descriverli nei più minuti particolari.

Questi impianti spariti, per una città che li vide nascere nel proprio seno, sono motivo di orgoglio: Tivoli può davvero chiamarsi il *Santuario della elettricità.* Chi sa se, un giorno, un esercito di militi dell' elettricità si recherà in pellegrinaggio a visitare questo Santuario.

Fig. 1. - Tivoli ed il panorama delle Cascate.

(1) *A. Banti.* Per la storia dell' Elettrotecnica (Impianti per la luce elettrica di Tivoli) Anno XI vol. 1 pag. 25.

(2) *A. Banti.* Il trasporto di energia elettrica da Tivoli a Roma. *L' Elettricista* vol. 1. 1892 pag. 281.

Frattanto, in questa festevole e ben affiatata escursione, i produttori e distributori dell' energia elettrica si sono recati a visitare gli arditi e portentosi lavori che il *Consorzio Idroelettrico dell'Aniene,* organismo tecnico-finanziario simpaticamente costituito fra il *Governatorato di Roma* e la *Società Elettricità e Gas di Roma,* ha quasi condotto a termine, per dotare la Capitale di una potenza elettrica di circa 55 mila cavalli.

E come avemmo cura di registrare e descrivere i primi impianti di Tivoli, con molto piacere passiamo in rassegna tutto quello che abbiamo veduto.

Procediamo con ordine.

L' attuale utilizzazione dell' Aniene.

Le acque dell' Aniene sono ora sfruttate in gran parte dalle seguenti Centrali Elettriche costruite lungo il suo corso :

a) Officina di Subiaco, in servizio dal 1906, che utilizza sino a 8 mc. di acqua al 1″ con un salto di m. 75, sviluppando una forza di 6000 cavalli;

b) Officina di Castel Madama, in funzione dal 1916, che fruisce di una portata sino a 25 mc. di acqua al 1″ con un salto di m. 40 e quindi dà una potenza di 10.000 cavalli;

c) Officina di Arci, funzionante dal 1913, che sfrutta una portata massima di 17 mc. al 1″ con un salto di m. 19 producendo una forza di 3200 cavalli;

d) Officina di Tivoli (Acquoria) in attività dal 1899 in sostituzione della storica Centrale di Mecenate che usava delle acque delle omonime Cascatelle.

Tale officina dell' Acquoria utilizza:

— le acque di resa di alcuni opifici di Tivoli convogliate in sinistra dell' Aniene al Bacino Mecenate, da cui parte la condotta forzata, con un salto di 110 metri;

— le acque delle Cascate e Cascatelle di Vesta, captate mediante apposita diga ed immesse nel canale Vescovali che vengono convogliate in destra dell'Aniene fino al bacino di carico, da cui si diparte una triplice condotta forzata con un salto di m. 48. In complesso la Centarle dell'Acquoria può generare una potenza di 12.000 cavalli.

Essa, insieme con gli opifici di Tivoli, costituiva però una imperfetta ed incompleta utilizzazione dell' energia disponibile, sia per perdita di salti intermedi nei canali industriali sotto Tivoli, sia per scarsità di portata.

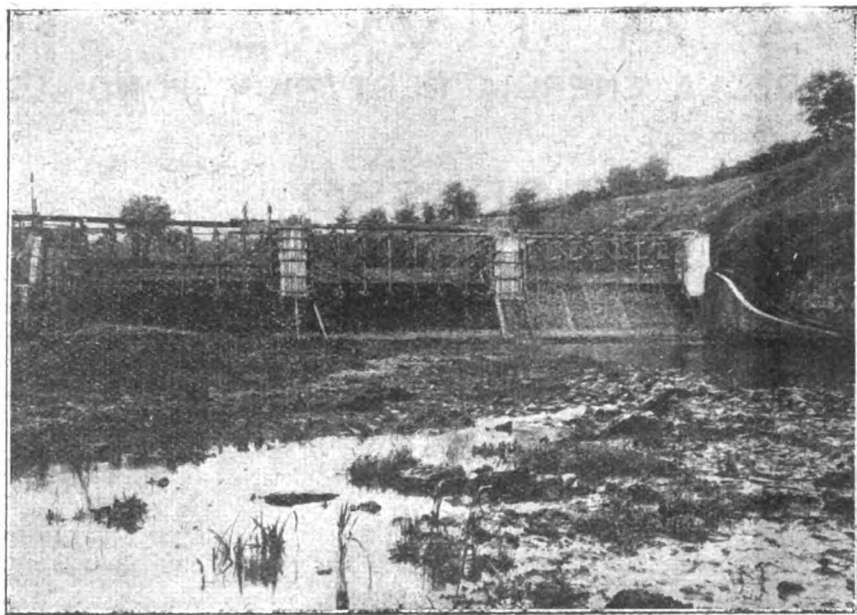



Fig. 2. - Costruzione dello sbarramento automatico di Fiumerotto.

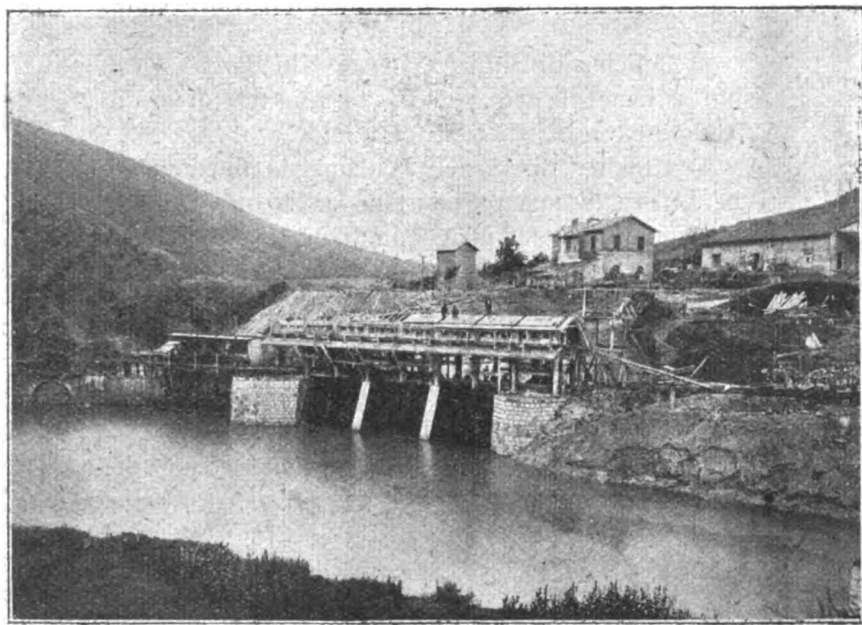



Fig. 3. - Opere di presa di Fiumerotto.

Fig. 4. - Canale di derivazione al fosso Reali.

I nuovi lavori.

Col crescere del consumo dell' energia idroelettrica nella Capitale e in provincia si imponevano nuove opere che dessero il massimo rendimento del *carbone bianco*. Ma, per raggiungere questo scopo e per sgominare tutte le difficoltà che si erano sempre opposte alla razionale utilizzazione dell' Aniene, venne opportunamente il Decreto Reale del 9 Settembre 1920 che autorizzò lo sfruttamento integrale dell' Aniene nei salti presso Tivoli, rispettando peraltro le esigenze artistiche del panorama costituite dalle celebri cascate (Fig. 1).

Il progetto per le derivazioni necessarie subì opportune varianti aventi di mira la maggiore possibile utilizzazione delle opere preesistenti, le condizioni migliori di esercizio per le esigenze caratteristiche del servizio della Capitale, oltre che una maggiore economia e una più sollecita entrata in servizio del nuovo impianto completo per tutto il salto disponibile.

Ed i grandiosi lavori si sono iniziati e vengono sviluppati con grande impiego di maestranze sotto la guida sicura di abili tecnici, e sono suddivisi in vari cantieri tra Fiumerotto, a 6 km. oltre Tivoli, e l' Acquoria sotto Tivoli.

A Fiumerotto.

A Fiumerotto è stato costruito un bacino ottenuto mediante uno sbarramento automatico (Fig. 2) con tre paratoie di m. 16,90 di lunghezza alte m. 2,50 sulla cresta della diga, bacino capace di accumulare circa 200.000 mc.

Si vedono già ultimate le nuove opere di presa a Fiumerotto (Fig. 3) per una portata di 30 mc. al 1'' onde convogliare le acque con un nuovo canale quasi tutto in galleria della lunghezza di 2500 m. fino a località Reali.

Ivi questo canale (Fig. 4) s' innesta a quello esistente e va ad alimentare l' officina di Arci che ha già macchinario installato capace di utilizzare la suddetta portata di 30 mc. con un salto di m. 19. L' aumento di portata da 13 a 30 mc. ha, oltre lo scopo di aumentare le portate captabili per la Centrale di Arci, quello di condurre le portate stesse al bacino dell' Empiglione.

Il bacino dell' Empiglione ed i cunicoli Gregoriani.

Nella valle dell' Empiglione, immediatamente a monte della sua confluenza con l' Aniene presso Tivoli, verrà creato un bacino di compenso settimanale con una capacità di 4 milioni circa di mc. di acqua e collegato opportunamente per alimentare la Centrale di Arci.

Si creerà un altro bacino di compenso giornaliero di S. Giovanni a monte dei Cunicoli Gregoriani, della capacità di circa 150.000 mc.

Presso i Cunicoli Gregoriani (Fig. 5) sono stati osservati in avanzata costruzione:

— la sistemazione dei Cunicoli e dell' imbocco degli stessi onde adattarli allo smaltimento

delle piene del fiume, prevedendo che la portata massima di queste possa raggiungere un valore superiore del 50 % a quello verificatosi negli ultimi 100 anni decorsi;

— opere di presa presso i Cunicoli con le quali si alimenterà la nuova galleria sotto carico che dalla Villa Gregoriana, passando a profondità notevole sotto la città, sbocca all' Acquoria presso la Centrale esistente per alimentare una nuova officina;

— la sistemazione della sponda sinistra, così detta industriale, dell' Aniene con un argine di interclusione e relative opere di presa per l' alimentazione dei canali industriali Este, Brizio, Forma, Casacotta e Spada nonchè delle Cascatelle.

I lavori che il Consorzio sta sviluppando nella zona dei Cunicoli di Monte Catillo abbracciano nelle propagini estreme la parte di Tivoli che dalle alluvioni dell' Aniene fu martoriata nei secoli scorsi.

Va ricordato infatti che le piene del fiume hanno spesso distrutto le case basse, gli orti ed i giardini di Via Maggiore.

Il Papa Gregorio XVI, per proteggere la città contro la irruenza delle piene dell' Aniene, fece aprire nel monte due gallerie, il cui funzionamento egli solennemente inaugurò il 7 ottobre 1835 in presenza del Re del Portogallo e della Regina Madre delle Due Sicilie, sedendo sul trono gotico erettogli sontuosamente di fronte ai Cunicoli nella strada di Quintiliolo.

Le nuove opere progettate dal *Consorzio Idroelettrico dell' Aniene* ed ora in corso di costruzione, oltre a rispettare la sistemazione idrica voluta dal grande Pontefice, la perfeziona in base ai moderni dettami della tecnica e dà alla città di Tivoli il vantaggio di una nuova comoda strada di comunicazione che, staccandosi dal Viale Umberto I entra nella Villa Gregoriana presso l' ex-civico Museo e percorre l' ampio muraglione che regola l' argine sinistro dell' Aniene snodandosi sotto l' attuale Via Maggiore fin presso l' Ospedale. Tale strada avrà il grande vantaggio di togliere dall' interno della città l' ingorgo del traffico che da Roma si avvia verso l' Abruzzo per la Via Valeria.

È superfluo accennare che la dotazione di acque, sia per i servizi di Tivoli che per la Grande Cascata e le Cascatelle, resta inalterata secondo le precedenti statuizioni, ed il paesaggio, lungi dall' avere deturpazione alcuna, avrà nuove attrattive e maggior fascino specie per lo specchio d' acqua rinnovantesi giornalmente che si va a creare presso la parte superiore della Villa Gregoriana.

Fig. 5. - Sistemazione dell' imbocco dei Cunicoli Gregoriani.

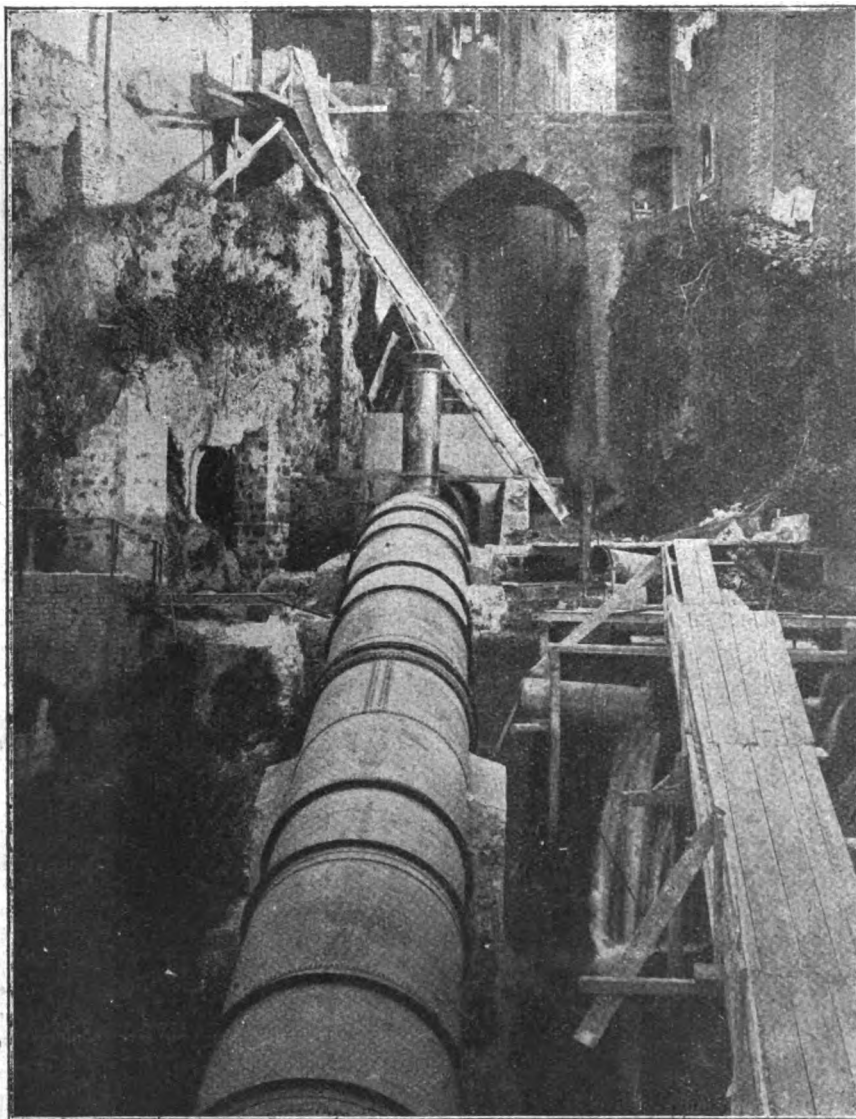



Fig. 6. - Condotta forzata che alimenta la Centrale di Vesta a monte delle Cascatelle omonime.

Le acque destinate ad alimentare i canali industriali e le Cascatelle saranno utilizzate mediante una condotta forzata (Fig. 6) dalla nuova Officina di Vesta, sita a monte delle Cascatelle omonime e capace di sfruttare 8 mc. di acqua con un salto di m. 52. Quest'acqua è poi utilizzata ulteriormente nelle ore notturne in macchine poste nella Centrale dell' Acquoria.

La galleria sotto carico che ha inizio dall' apposito pozzo di presa presso i Cunicoli Gregoriani, profondo metri 65 circa, passa molto al di sotto delle abitazioni e presenta (Fig. 7) una sezione circolare del diametro di m. 3,60, è lunga circa m. 1100 ed ha una pendenza del 9 %, potendo convogliare mc. 30 di acqua al 1". Essa verrà completamente rivestita in cemento armato e nell' ultimo tratto in lamiera di acciaio.

Nello sbocco presso il nuovo fabbricato dell' Acquoria saranno installati in un primo tempo due gruppi di macchinario costituiti da turbina Francis ad asse verticale capace di assorbire 11 mc. di acqua sotto un salto di m. 164 e da alternatore trifase a 8000 volt e 16.000 kva. a 45 periodi.

Oltre al fabbricato destinato alla nuova sala macchine sorge nel cantiere dell' Acquoria un nuovo edificio destinato a contenere 4 trasformatori elevatori della tensione da 8000 a 65.000 volt aventi ognuno la potenza di 12.000 kva. e tutti gli apparecchi di regolazione e di comando per le linee di trasmissione ad 8000 volt provenienti dalla Centrale di Arci e dalla Centrale di Vesta, per le linee a 60.000 volt verso Roma dell' Azienda Elettrica del Governatorato e della Società Elettricità e Gas; per la distribuzione di energia in Tivoli, per le linee che alimentano la rete della Società Laziale di Elettricità, ed infine per l' arrivo, smistamento e partenza della linea a 60.000 volt proveniente da Subiaco e per la partenza di quella di Segni.

Fig. 7. - Profilo della Galleria forzata dai Cunicoli Gregoriani all'Acquaria.

La potenzialità dell' impianto.

Con questo grandioso impianto si otterranno circa 90 milioni di kwore all' anno in più di quelli attualmente prodotti sull' Aniene, e la potenza complessiva di 15.000 cavalli sviluppabile ora negli impianti di Arci e dell'Acquoria salirà ad oltre 55.000 cavalli.

La illustrazione orale dei lavori.

Quello che abbiamo sopra esposto, e che dobbiamo alla gentilezza dell' ingegnere Grillo, è stato tutto squisitamente illustrato ai Congressisti dai valorosi ingegneri del *Consorzio idroelettrico dell' Aniene* e della *Società Elettricità e Gas di Roma*. Sono stati forniti i più minuti dettagli sulla preparazione di alcuni materiali, eseguiti esperimenti di saldatura elettrica e date le risposte alle più svariate domande dei congressisti, tutti curiosi di sapere e di apprendere.

L' amico ing. Biagini è stato una guida preziosissima ad un numeroso gruppo di congressisti che si erano attaccati a lui.

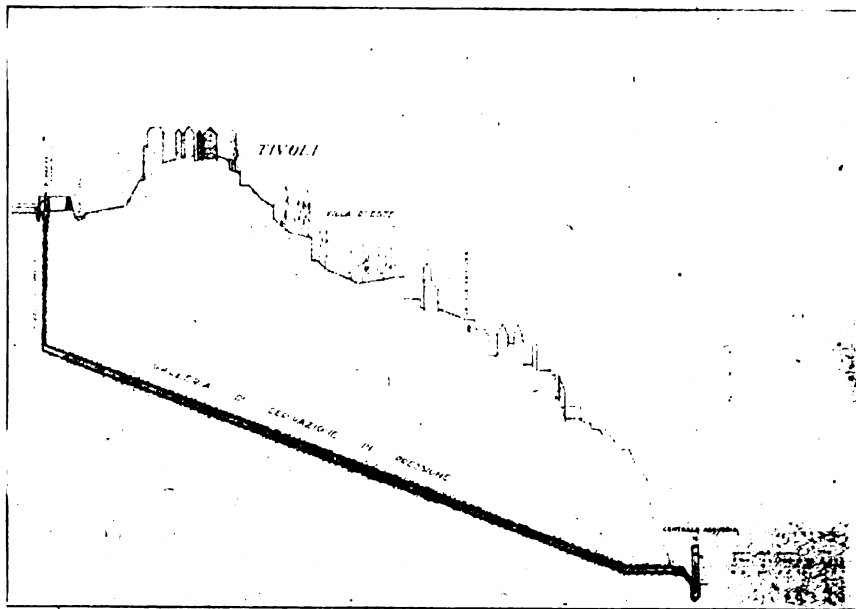
Fu un coro di laudi per tutti e specialmente per l' ing. Fano, amministratore della *Società Elettricità* e *Gas* e per il prof. Grisostomi, presidente del *Consorzio Idroelettrico dell' Aniene*.

Il discorso del Prof. Grisostomi.

Dopo la visita agli impianti, che è durata finò a mezzogiorno, è stata servita a Villa d' Est una colazione.

Ha parlato il prof. Grisostomi, che ha portato il saluto ai valorosi rappresentanti dell' industria elettrica mondiale per la prima volta riuniti a congresso.

Egli ha ricordato, a titolo di onore, i nomi dell' ing. prof. Forti, direttore generale dei lavori e dei membri del Comitato esecutivo ingegneri Biagini, Fano e Puccioni.

E, dopo avere efficacemente riassunto l' importanza di questo nuovo impianto, che non turba le bellezze artistiche naturali di Tivoli, con parole veramente ispirate ha richiamato l' attenzione dei convitati sopra il nuovo esempio di una collaborazione industriale, seria, vasta e leale tra una delle più grandi amministrazioni pubbliche del Regno, il *Governatorato* di Roma, ed una delle più potenti e floride Società private, quale è la *Società Elettricità e Gas* di Roma. E prosegue: " *Questa unione collaborazionista che in altri tempi avrebbe potuto sembrare una follia,* (esclama il prof. Grisostomi tra gli scroscianti applausi dei congressisti), *è potuta avvenire oggi in Italia per merito della rivoluzione fascista, che ha rinnovellate le idee e le istituzioni* ".

La visita fatta a Tivoli avrà lasciato nella memoria dei Congressisti italiani e stranieri un indelebile ricordo.

Altre manifestazioni simpatiche sono avvenute, come il pranzo in onore dell' ing. Lieb, vice presidente della *National Electric Ligt Association;* il banchetto di chiusura; la visita agli stabilimenti di Terni, da dove poi i Congressisti si recarono a Perugia, a Siena ed a Firenze, per poi ritornare alle proprie sedi.

Se lo spazio ce lo consentirà, non mancheremo di illustrare anche questi vari episodi. Ma, intanto, da quanto abbiamo scritto si può stabilire quello che possiamo chiamare

IL BILANCIO DEL CONGRESSO

Questo bilancio può riassumersi così:

1.° I lavori tecnici presentati e discussi sono stati veramente notevoli e sono tali che non resteranno, come si suol dire, lettera morta. Essi avranno un seguito di studio da parte dei tecnici e degli industriali, e, per alcuni temi trattati, la stampa tecnica si occuperà di diffonderli e discuterli.

2.° L' impressione che gli stranieri hanno riportato dei nostri impianti e del nostro paese, come abbiamo personalmente constatato, è stata ottima, indimenticabile.

3.° L' organizzazione del Congresso, dovuta alla *Associazione Imprese Elettriche*, la quale ha signorilmente sostenuto le spese, è stata superlativamente perfetta, e ne va dato il merito principale all' egregio Direttore dell' Associazione ing. Civita ed ai suoi valorosi collaboratori.

4.° Il grande successo del Congresso spetta poi all' on. prof. Ponti, presidente dell' *Associazione Imprese Elettriche* e presidente del Congresso stesso, che, alla sua fama di manipolatore di mastodontici affari, ha aggiunta la dimostrazione di squisito oratore.

Sulla erroneità del secondo principio della termodinamica

(Continuazione e fine, vedi numero precedente).

***

A proposito del secondo principio della termodinamica il Prof. Guido Grassi, del R. Politecnico di Torino, ci ha scritto di meravigliarsi della nostra insistenza nel volerne provare la erroneità, dopo che il Clausius lo ha dedotto matematicamente. Ed ha dato a tale principio uno sviluppo analitico tale che molti oggi lo chiamano principio di Carnot-Clausius.

Ma non sarà mai detto e ripetuto abbastanza, a questo riguardo, che un ragionamento non cessa di essere erroneo per il fatto che viene espresso e svolto matematicamente. Ed a convincere di ciò basta considerare il ragionamento che fa il Clausius per dedurre il principio di Carnot.

Il Clausius osserva che dalla relazione $\frac{Q}{T} = \frac{Q_1}{T_1}$ consegue che il calore Q di un fluido dev' essere considerato come funzione di una sola variabile indipendente, e che questa variabile è la temperatura assoluta T. Si propone poi di allargare il principio, e di dimostrare che non solo la energia termica Q del fluido, ma tutta la sua energia U è funzione di una variabile indipendente e che questa variabile indipendente è la temperatura. Ed è sotto questo nuovo e più largo aspetto che il principio di Carnot viene considerato e sviluppato dal Clausius.

Ma vediamo come fa il Clausius per giungere alla sua pretesa dimostrazione. — Dice il Clausius:

Ammettiamo che l' energia U di un fluido gassoso sia funzione delle stesse variabili che danno lo stato fisico, e quindi della pressione p, del volume V, della temperatura assoluta T. Per l' equazione $p\,V = R\,T$ dei gas le variabili indipendenti si riducono a due soltanto. Scegliamo, come variabili indipendenti, la temperatura T ed il volume V. Possiamo allora dire che la derivata parziale $\frac{\delta U}{\delta p}$ dell' energia U del gas rispetto alla pressione p dev' essere eguale a zero. Ora l' esperienza dice che pure la derivata parziale $\frac{\delta U}{\delta V}$ dell' energia U del gas rispetto al volume V è eguale a zero. Conseguentemente V non può essere e non è variabile indipendente. Perciò le variabili indipendenti vengono a ridursi ad una sola, la temperatura.

Ma che modo di ragionare è questo? abbiamo detto e diciamo noi. Come si può dire di scegliere il volume V come variabile indipendente, e da qui inferire senz' altro che dev' essere $\frac{\delta U}{\delta p} = O$, dal momento che l' esperienza ci dice, come pur dice il Clausius, che $\frac{\delta U}{\delta V} = O$, e che quindi il volume V non può essere scelto come variabile indipendente? Come si può dire che dev'essere, per il solo fatto che noi scegliamo arbitrariamente il volume V come variabile indipendente, $\frac{\delta U}{\delta p} = O$, dal momento che l' esperienza ci dice che $\frac{\delta U}{\delta p} = V$?

Consideriamo un' esperienza semplicissima, come quella che si fa nelle scuole secondarie per dimostrare la elasticità dell' aria. Questa esperienza, col dire che $\frac{\delta U}{\delta p} = V$, basta da sola a buttar all' aria tutto il ragionamento del Clausius, per quanto si tratti di ragionamento matematico.

***

Ad ogni modo, vediamo le conseguenze cui conduce il risultato del Clausius. Secondo questo risultato l' energia U di un fluido dovrebbe essere funzione di una sola variabile indipendente, e questa variabile indipendente dovrebbe essere la temperatura. Da qui segue che se noi comprimiamo un gas a temperatura costante, l' energia del gas e l' attitudine del gas a fare del lavoro, a svolgere dell' energia, non devono variare. Perchè se la temperatura non varia, a detta del Clausius, pure l' energia U del gas non varia.

Ciò posto, consideriamo una motrice a vapore surriscaldato. Sia U l' energia del vapore all' entrata nel cilindro della motrice e U_1 quella che ha all' uscita. Dovremmo avere $L = U - U_1 = E\left(\frac{U}{E} - \frac{U_1}{E}\right)$. E ponendo $\frac{U}{E} = Q$; $\frac{U_1}{E} = Q_1$, $L = E\,(Q - Q_1)$.

Come si sa, una parte dell' energia del vapore si consuma per vincere le resistenze passive; un' altra parte si perde per la trasmissione di calore all' esterno. Perciò il lavoro L che noi raccogliamo sull' albero della motrice risulta minore di $E\,(Q - Q_1)$. E si ha, indicando con γ il coefficiente di rendimento, da non confondersi col rendimento economico:

$$L = \gamma\, E\,(Q - Q_1).$$

Immaginiamo che in una seconda motrice ancora a vapore surriscaldato, e fornito dalla stessa caldaia di prima, il vapore venga compresso a temperatura costante prima di essere mandato ad agire nella motrice. La quantità di vapore consumato e le temperature estreme del vapore siano le stesse. Per il fatto della compressione del vapore surriscaldato, a temperatura costante, l' energia U del vapore non varia, secondo il Clausius, perchè non varia la temperatura. Quindi dovremmo avere che il lavoro od energia che il gas sviluppa passando dalla temperatura T alla T_1 dovrebbe essere eguale a quella di prima. Per contro noi sappiamo dall' esperienza che per comprimere un vapore, od un gas, bisogna fare del lavoro. Sia L_1 questo lavoro. E sia γ_1 il rendimento della motrice il cui vapore viene compresso. Dovremmo avere:

$$L = \gamma_1\, [L_1 + E\,(Q - Q_1)].$$

E siccome $L = \gamma\, E\,(Q - Q_1)$:

$$\gamma E(Q - Q_1) = \gamma_1 [L_1 + E(Q - Q_1)] = \gamma_1 L_1 + \gamma_1 E(Q - Q_1) \quad (1)$$

E' ora chiaro che γ_1 dev'essere o maggiore di γ, od eguale a γ, o minore di γ.

Vediamo se può essere $\gamma_1 > \gamma$. Si ottiene, in questo caso:

$\gamma_1\, E\,(Q - Q_1) > \gamma\, E\,(Q - Q_1)$.

Ed a fortiori:

$\gamma_1\, L_1 + \gamma_1\, E\,(Q - Q_1) > \gamma\, E\,(Q - Q_1)$.

Questa disuguaglianza non può sussistere, perchè incompatibile con la (1).

Difatti si ottiene, sostituendo a $\gamma_1\, L_1 + \gamma_1\, E\, Q - Q_1)$ il suo valore equivalente $\gamma\, E\,(Q - Q_1)$:

$$\gamma\, E\,(Q - Q_1) > \gamma\, E\,(Q - Q_1);$$

$$1 > 1. \text{ Il che è assurdo.}$$

Vediamo se può essere $\gamma_1 = \gamma$. Sostituiamo nella (1) al posto di γ_1 il suo supposto egual valore γ. Otteniamo:

$\gamma\, E\,(Q - Q_1) = \gamma\, L_1 + \gamma\, E\,(Q - Q_1)$; $\gamma\, L_1 = O$.

Questa relazione è assurda, perchè γ e L_1 sono diversi da zero. Quindi non può essere $\gamma \cdot L_1 = O$.

Pertanto dobbiamo dire che non potendo essere nè $\gamma_1 > \gamma$, nè $\gamma_1 = \gamma$, dev' essere, necessariamente, $\gamma_1 < \gamma$. Cioè:

Secondo il principio di Carnot-Clausius il coefficiente di rendimento di una motrice a vapore surriscaldato, ed il cui vapore venga compresso prima di essere mandato ad agire nella motrice, dèv' essere minore di quello che corrisponde ad una motrice il cui vapore non venga compresso.

L' esperienza dice che è vero proprio il contrario. Dice che per effetto dell' aumento della pressione il rendimento cresce. E può crescere del 30 per cento circa.

Vediamo a quali risultati conducono i principii stati sempre da noi affermati. Noi abbiamo sempre detto che quando un gas viene compresso a temperatura costante non è vero il dire che l' energia del gas non aumenta. Ma è invece vero il dire che essendo i gas perfettamente elastici, l' energia del gas deve aumentare di una quantità equivalente al lavoro $\int V\,dp$ che noi spendiamo nella compressione. Ed abbiamo sempre detto, anche, che se il gas successivamente si espande ritorna, nella espansione, tutta l' energia che noi gli abbiamo fornita nella compressione.

Da qui segue che dev' essere, se il vapore non viene compresso, $L = \gamma\, E\, (Q - Q_1)$.

Quando il vapore lo si comprime noi dobbiamo ottenere, dalla motrice, non lo stesso lavoro di prima, ma maggiore, e maggiore di una quantità eguale all' energia o lavoro speso nella compressione del gas. Quindi deve aversi, almeno con grande approssimazione:

$L + L_1 = \gamma_1\, [L_1 + E\, (Q - Q_1)]$, essendo L_1 il lavoro fatto per comprimere il gas.

Sostituendo ad L il suo valore $\gamma\, E\, (Q - Q_1)$ si ottiene;

$$\gamma\, E\, (Q - Q_1) + L_1 = \gamma_1\, L_1 + \gamma_1\, E\, (Q - Q_1). \qquad (2)$$

Come si sa dall' esperienza, risulta $\gamma_1 < 1$. Moltiplichiamo i due membri di questa disuguaglianza per L_1. Viene $\gamma_1\, L_1 < L_1$.

Questa disuguaglianza, certamente vera, può sussistere con l' eguaglianza (2) soltanto quando si abbia:

$\gamma_1\, E\, (Q - Q_1) > \gamma\, E\, (Q - Q_1)$. Onde viene: $\gamma_1 > \gamma$.

Si può anche dire:

Consideriamo la disuguaglianza $\gamma_1\, L_1 < L_1$. Aggiungiamo ai due membri della disuguaglianza la quantità $\gamma_1\, E\, (Q - Q_1)$. Otteniamo:

$\gamma_1\, L_1 + \gamma_1\, E\, (Q - Q_1) < L_1 + \gamma_1\, E\, (Q = Q_1)$.

E sostituendo al 1.° membro il valore dato dalla (2):

$\gamma\, E\, (Q - Q_1) + L_1 < L_1 + \gamma_1\, E\, (Q - Q_1)$

$\gamma\, E\, (Q - Q_1) < \gamma_1\, E\, (Q - Q_1)$; $\gamma < \gamma_1$

O, se più piace, $\gamma_1 > \gamma$.

Si ha ad ogni modo che:

Il rendimento delle motrici a vapore surriscaldato e compresso dev' essere maggiore di quelle a vapore surriscaldato e che non viene compresso.

Viene poi da sè che l' aumento di rendimento dev' essere tanto più grande quanto più è grande l' aumento della pressione. Come l' esperienza dice.

Consideriamo una caldaia con la relativa motrice. Siano;
Q il numero di calorie che sviluppa un chilogrammo di carbone, bruciando nel focolare della caldaia, o potere combustibile del carbone che si adopera;
L il lavoro, misurato sull' albero della motrice, corrispondente al consumo di un chilogrammo di carbone.

Nei riguardi delle calorie Q che noi spendiamo, e di cui disponiamo, il coefficiente di rendimento economico n è dato da $L = n\, E\, Q$. Ed a detta del principio di Carnot il valore di n dovrebbe essere indipendente dalla natura del fluido. Vediamo se questo è vero:

Esaminiamo la caldaia. Nei riguardi di questa le calorie Q si dividono in tre parti. Una parte, che possiamo indicare con Q_1, viene fornita al fluido che si scalda nella caldaia. Ed è questa la parte che poi utilizziamo nella motrice. Una seconda parte è assorbita dall' aria necessaria per alimentare la combustione, e dai prodotti della combustione, i quali vengono scaricati nel camino ad una temperatura ancora molto alta. Una terza parte si consuma per irradiazione e trasmissione di calore dalla caldaia ed accessorî verso l' esterno.

Sia n_1 il coefficiente di rendimento economico della caldaia. Questo coefficiente è dato, come si sa, dalla relazione $Q_1 = n_1\, Q$. La quale relazione dice che per un dato valore di Q il coefficiente n_1 di rendimento economico della caldaia è tanto più grande quanto più è grande la quantità di calore Q_1 trasmessa al fluido che viene riscaldato nella caldaia e poi fatto agire nella motrice. Questa quantità di calore è tanto più grande quanto più il fluido si scalda facilmente e rapidamente, cioè quanto più il fluido è conduttore del calore. Si ha così che:

Il coefficiente di rendimento economico di una caldaia deve crescere col crescere della conduttività, per il calore, del fluido che viene riscaldato.

Questo risultato, come si sa, è pienamente confermato dall' esperienza. Così se invece di scaldare dell' acqua si scalda del mercurio, che è molto più conduttore del calore si trova che il coefficiente di rendimento economico è molto più alto. E questo maggiore rendimento è dovuto al fatto che il mercurio, essendo più conduttore del calore, si scalda più rapidamente, ecc.

Passiamo ad esaminare la motrice. Le calorie Q_1 ricevute dal fluido motore si dividono, anche qui, in tre parti. Una parte viene spesa nel fare il lavoro L, che viene poi utilizzato, ed è uguale ad $\frac{L}{E}$. Poniamo $\frac{L}{E} = Q_2$, cioè indichiamo con Q_2 un tal numero di calorie. Una seconda parte del calore Q_1 viene poi consumata per vincere le resistenze passive. Una terza parte è trasmessa all' esterno dal fluido motore, il quale, trovandosi ad una temperatura più elevata di quella dell' ambiente circostante, trasmette del calore alle pareti metalliche del cilindro, meno calde, e da questo all' ambiente circostante. Questa quantità di calore è tanto più grande quanto più il fluido motore trasmette rapidamente tale calore. E quindi cresce col crescere della conduttività, per il calore, del fluido motore. E per contro diminuisce, ed è tanto più piccola, quanto più il fluido è cattivo conduttore del calore.

Col diminuire della quantità di calore che viene trasmessa all' esterno aumenta quella che noi possiamo utilizzare e trasformare in lavoro, cioè la Q_2. Sia n_2 il rendimento

economico della motrice. Questo rendimento è dato dalla relazione $L = n_2 E Q_1$. E siccome: $L = E Q_2$, si ha: $EQ_2 = n_2 EQ_1$; $Q_2 = n_2 Q_1$.

L' ultima relazione dice che per un dato valore di Q_1 il valore di n_2 cresce col crescere di Q_2. E siccome Q_2 cresce col diminuire della conduttività del fluido motore per il calore, possiamo dire che:

Il rendimento economico di una motrice deve andare aumentando col diminuire della conduttività, per il calore, del fluido motore.

Anche questo risultato è confermato dall' esperienza. Così le motrici a vapore surriscaldato danno un rendimento maggiore di quelle a vapor saturo perchè il vapore surriscaldato conduce il calore meno bene del vapor saturo. Ed in quanto col crescere del surriscaldamento il vapore si comporta sempre più come un gas, e la conduttività per il calore diminuisce, si spiega il fatto che il rendimento delle motrici va aumentando col crescere del surriscaldamento.

A questo punto un' osservazione è da farsi: Supponiamo di mescolare il vapore saturo fornito da una caldaia con dell' aria convenientemente riscaldata, utilizzando il calore, o, meglio, parte del calore dei prodotti della combustione, o depurando questi prodotti delle particelle solide che contengono e mescolandoli poi col vapor saturo. Si sa che per effetto della miscela il vapore cessa di essere saturo e si comporta come un vapore surriscaldato. Non solo, ma l'esperienza dice che la conduttività termica della miscela di vapore e d' aria è sempre minore di quella che compete al vapore surriscaldato, alla stessa temperatura della miscela. Quindi se la miscela viene mandata nel cilindro, e fatta agire come fluido motore, noi dobbiamo ottenere un rendimento maggiore di quello relativo al vapore surriscaldato.

L' esperienza dice che anche questo è vero. Dice che l' aumento di rendimento può essere tale da ottenere, per eguali lavori della motrice, un risparmio di combistibile di circa un terzo.

Il risparmio di combustibile può poi risultare maggiore, ed essere di oltre la metà, perchè il rendimento cresce ancora se il fluido motore viene compreso, prima di essere mandato ad agire nella motrice.

***

Dopo lo scoppio della guerra mondiale il governo tedesco ha ordinato che fossero fatte delle esperienze allo scopo di trovare il modo di ritrarre dai combustibili il più alto rendimento possibile. Il che è stato fatto non solo per necessità di guerra, ma in previsione, anche, di una sconfitta da parte della Germania. Nel quale caso la Germania avrebbe perduto una parte del suo carbone. Ed a questa perdita si sarebbe potuto rimediare, almeno in parte, utilizzando meglio il carbone che alla Germania sarebbe rimasto.

Il risultato principale di tali esperienze è stato che per eguali salti di temperatura il rendimento delle macchine a vapore cresce col crescere della temperatura, anche quando la temperatura viene spinta ai limiti più alti possibili, compatibilmente con la resistenza del materiale della macchina. Ad esempio, il rendimento economico corrispondente alla variazione di un grado della temperatura va aumentando con l' aumentare della temperatnra. Non già diminuendo, come dovrebbe verificarsi a detta del principio di Carnot. E si è venuto così ad avere la conferma di una verità che era stata affermata molto prima in Italia, da noi.

Inoltre si è trovato che per eguali salti di temperatura ed eguali temperature iniziali il rendimento di una macchina va aumentando con l' aumentare della pressione, senza limiti di questa pressione, naturalmente tenendo conto della resistenza del materiale di cui la macchina è formata. Il che si spiega osservando, come noi abbiamo osservato diversi lustri or sono, che col crescere della pressione, a parità di temperatura, cresce la energia del fluido. E cresce l' attitudine del fluido a fare del lavoro. Ed ancora si può dire che questa verità è stata rilevata in Italia prima che in Germania. Ed è stata rilevata ed affermata da noi.

Quando la verità è stata rilevata ed affermata in Italia, prima che altrove, non ha arrecato all' Italia alcun beneficio. E si è preteso, da parte di certa gente, che la verità non meritasse neanche di essere presa in considerazione. E chi ha affermata la verità è stato compensato con offese, con insulti, con la perdita dell' impiego.

La Germania è venuta dopo l' Italia, nella conoscenza della verità. Ma l' ha subito applicata e sfruttata, la verità. E ciò ha fatto affrettandosi a costrurre delle motrici ad altissime pressioni e temperature. Tali motrici sono state poi costrutte anche negli Stati Uniti ed in Inghilterra. E l' Italia è venuta per ultima. Mentre avrebbe dovuto essere la prima.

***

E non è a dirsi, come da qualcuno è stato detto, che la verità è destinata fatalmente a trionfare presto o tardi. E che col trionfo e col riconoscimento della verità tutte le Nazioni, e quindi anche l' Italia, vengono a poterne godere. Sarebbe come dire che in una corsa è lo stesso giunger primi od ultimi al traguardo, perchè tutti ci arrivano, presto o tardi, al traguardo.

ING. GAETANO IVALDI.

L'ORO NEL MONDO

Secondo uno studio pubblicato dal Dott. G. Kitchin, le arti industriali e l' Estremo Oriente hanno assorbito quasi la metà di tutta la produzione dell'oro nel corso degli ultimi 12 anni. Sugli 80 milioni di sterline rappresentanti la media annuale di produzione, le arti industriali ne assorbono 18 milioni e l' India 16 milioni, rimanendo così 46 milioni da aggiungersi allo stock di monete d' oro. Ma nel corso di questo stesso periodo, vennero aggiunti in media 64 milioni di sterline all' anno allo stock in possesso delle Banche e delle finanze degli Stati. Quanto alla moneta in circolazione, essa è stata sensibilmente ridotta in seguito al versamento da parte francese di 100 milioni di sterline e da parte inglese di 78 milioni durante la grande guerra.

Gli stock di oro monetato agli Stati Uniti aumentarono considerevolmente durante lo stesso periodo: mentre rappresentavano il 24 7 % degli stock mondiali del 1913, raggiungevano il 42 4 % nel 1925. Per rimediare all' inconveniente di una tale accumulazione furono creati certificati coperti del 100 per 100 di oro. Si ridusse, invece, la circolazione dei biglietti della Federal Reserve Bank. Nel corso dei tre anni che precedettero il 1925, l' importo dei certificati-oro in circolazione è passato da 303 milioni a 1.114 milioni, mentre quello dei biglietti di Banca venne ridotto da 2.411 milioni di dollari a 1.835.000.

Siccome l' Europa avrà bisogno di tutto questo metallo per tornare, sia pure gradatamente, a una moneta d' oro, è probabile che questo eccesso di oro agli Stati Uniti scomparirà fra il 1930 e il 1940, forse nel corso dei dieci anni che vanno a seguire.

Il Regolamento sulla Radiotelefonia

Il **n.** *216 della* Gazzetta Ufficiale *pubblica l'atteso Regolamento sulla Radiotelefonia. Esso consta di sessantaquattro articoli e contiene minute disposizioni per l'applicazione del R. Decreto Legge* **n.** *1917 del 23 Ottobre 1925.*

Riteniamo utile qualche osservazione.

All' **art.** *30, laddove si prescrive che " Il diritto di licenza e la tariffa di abbonamento dovranno dai* commercianti *"* e rivenditori *essere pagati subito per " intero. ", osserviamo che è questa una misura vessatrice che sembra ideata apposta per gravare la mano su piccole aziende di cui è arcinoto non essere i profitti troppo lauti.*

***

Altrettanto diciamo per quanto riguarda l'obbligo fatto dall' art. 34 ai costruttori di presentare la domanda di rinnovazione annuale corredata dalla ricevuta di pagamento della tassa di 500 lire. Abbiamo già espresso altra volta il nostro parere sfavorevole a questa tassa sui costruttori che non è giustificata da alcun motivo plausibile e che grava irrazionalmente una piccola industria ancora nascente.

***

All' art. 33, laddove è detto che " Col " rilascio delle licenze di esercizio delle " stazioni riceventi lo Stato non assume " alcuna responsabilità per danni di qual- " siasi natura od entità che potessero de- " terminarsi in confronto di chicchessia " per l' impianto e l' esercizio o comun- " que per i fatti derivanti dalle stazioni " riceventi concesse. " osserviamo che tutto ciò è ragionevole, ma che lo Stato dovrebbe almeno assumersi di non... disturbare nè impedire, per cause e con mezzi statali, il libero godimento di un servizio per il quale lo Stato stesso fa pagare delle tasse. Alludiamo all' intollerabile inconveniente delle Stazioni a scintilla che durante l' orario del " broadcasting " recano gravissimo nocumento alle ricezioni.

***

All' **art.** *35, notiamo che... sono altre cento lire di tassa imposta ai rivenditori! Vorremmo che qualcuno ci spiegasse perchè proprio e soltanto la Radio dev' essere così fiscalmente oberata con gravami " specifici " quasichè il suo commercio fosse un commercio di eccezione.*

***

Agli art. 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 osserviamo che la Radio viene incapsulata in un regime di formalità burocratiche che ne rende difficile e penosa l' attività commerciale. Perciò, ed a scopo di maggiore libertà e semplificazione, noi fummo, siamo e saremo impenitenti fautori di un diverso sistema di finanziamento della U. R. I.: quello della sola ed esclusiva tassa sulle valvole, tassa di fabbricazione e tassa doganale, magari fortissima.

***

All' art. 54 osserviamo che sta bene il rigore contro i " pirati " ma prima di procedere e di essere rigorosi contro i dilettanti che non pagano, bisogna assicurare loro servizi più decenti, maggior numero di Stazioni, dar loro delle emissioni italiane che siano udite per lo meno altrettanto bene di quelle Estere come si sentono in Italia. (Art. 22!!...).

***

Agli art. 55 e seguenti notiamo che stanno bene le norme fissate per le trasmissioni dilettantistiche, ma che, in pratica, con questo o con quel Regolamento, il dilettantismo (a scopo di studio) delle trasmissioni è tutt' altro che favorito.

***

Veniamo all' art. 51:

" Art. 51. - Nell'impianto e nell' uso " degli aerei delle stazioni radioelettriche " destinate alla ricezione delle radiotrasmissioni circolari, gli utenti sono tenuti ad attuare sotto la loro responsabilità tutti i provvedimenti consigliati " dalla tecnica e dalla pratica, atti a garantire la incolumità delle persone e " l' uso delle cose e ad osservare inoltre " le seguenti disposizioni:

" a) *gli aerei non potranno essere tesi " sopra aree pubbliche o di uso pubblico " salvo casi di assoluta necessità e con " l' osservanza delle disposizioni e dei " regolamenti locali;*

" b) *i fili dell' aereo non dovranno passare al di sopra o al di sotto delle linee " telegrafiche, telefoniche o di trasporto di " energia elettrica e comunque non dovranno incrociare con le linee stesse:*

" c) *la distanza fra i sostegni dell' aereo " non potrà superare i 30 metri nel caso di " aerei a più fili, nè i 50 nel caso di aerei " monofilari:*

" d) *i sostegni dell' aereo non dovranno " avere un' altezza maggiore di cinque " metri se sistemati su tetti di edifici o " su terrazze. Per l' impianto di tali sostegni ed aerei l' utente dovrà ottenere " il consenso del proprietario dello stabile o dei condomini;*

" e) *i sostegni dovranno essere disposti nel modo meno pregiudizievole alla " proprietà servente ed essere tali da presentare in se stessi e nel loro punto di " appoggio la necessaria resistenza;*

" f) *è inibito l'attacco ai sostegni delle " linee telegrafiche e telefoniche ed in massima ai sostegni adibiti ad altri usi ".*

In città, se l' aereo non può esser disposto nè sopra *nè* sotto *le linee telegrafiche o telefoniche, non resterà che metterlo... in cantina. Anche con queste misure ci sembra che si esageri alquanto.*

***

All' art. 52 che riguarda la reazione, *noi diamo* toto corde *la nostra approvazione, ma agli effetti pratici lo riteniamo insufficiente ed inefficace.*

***

Concludendo: il Regolamento è difettoso, come è difettosa la Legge. Se si vuole che in Italia la Radio si sviluppi e raggiunga le cifre... della Spagna, dell' Olanda, della Cecoslovacchia — non diciamo dell' Inghilterra o della Germania — la legislazione è tutta da rifare.

a. g.

I BILANCI
DEI PRINCIPALI DETENTORI DELL' ENERGIA NAZIONALE

Seguitando a riferire i dati relativi a questa interessante rubrica, oggi ci andiamo ad occupare della

Società Adriatica di Elettricità

che fu creazione principale dell' on. Volpi, il quale ne tenne la presidenza fino a quando fu chiamato a reggere il Ministero delle Finanze.

Questa fiorente Società rappresenta un'espressivo esempio di quella tendenza monopolizzatrice che abbiamo fatto rilevare, e sulla quale abbiamo richiamato l'attenzione degli studiosi.

La chiara relazione del Consiglio, che riportiamo quasi integralmente, è un documento veramente importante, in quanto viene a dimostrare che nella zona Giulia, Veneta ed Emiliana è la Adriatica quella che tiene il bastone di Maresciallo sia per la produzione della energia elettrica, sia per il controllo sulle più importanti industrie della regione.

Dice infatti la Relazione:

" Il bilancio dell' esercizio 1925, che sottoponiamo alla Vostra approvazione, presenta risultati che debbono essere ragione di legittima soddisfazione, perchè sono la prova del progressivo prospero sviluppo della nostra Azienda, e perchè confermano la bontà del sistema di decentramento del servizio di distri-

buzione d' energia elettrica, adottato da noi subito dopo la fine della guerra „.

Come siano stati raggiunti questi risultati di legittimo orgoglio, è dimostrato dal sistema adottato della costituzione del Gruppo finanziario unico od in altri termini di Società a catena. La relazione del Consiglio si esprime a questo riguardo nei seguenti termini.

Società a catene.

" Come Vi è noto, il programma che la nostra Società si era prefisso fino dal 1919 e che si è andato poi svolgendo negli anni successivi, consisteva nell'ampliare la sfera d'azione alle Società già ad essa collegate, e nel creare nuovi enti provinciali che avrebbero potuto svolgere la loro attività con maggiore autonomia e con più elevato rendimento.

" La Società Adriatica rimaneva l' elemento coordinatore e disciplinatore delle proprie consociate ed oggi costituisce il centro tecnico ed economico di uno dei più vasti organismi elettrici, che si sieno finora affermati in Italia.

La nostra funzione si esplica in due modi: col controllo di tutta la produzione e di tutta la distribuzione dell' energia fatta dalle Società Consociate in quattordici Provincie della Regione Veneta-Emiliana e Giulia: coll' offrire la possibilità alle stesse, mediante opportuni provvedimenti finanziari, di far fronte a tutti i loro bisogni assicurandone il normale sviluppo. Sono controllate da noi, in quanto ne possediamo la grande maggioranza delle azioni, le tre maggiori Società di produzione di energia elettrica del Veneto e cioè la Idroelettrica Veneta, la Società del Cellina e la Società Milani: abbiamo inoltre il controllo nelle seguenti Società di distribuzione: nella Provincia di Verona la Interprovinciale — in quelle di Padova, Vicenza e Rovigo, l' Euganea, la Veneto Centrale, la Val Brenta e la Scledense — e in quella di Belluno, la Bellunese — in quella di Treviso, la Trevigiana — in quella di Udine, la Friulana e la Mangilli — in quella di Venezia, oltre alla Società del Cellina già ricordata, la Elettrica del Porto Industriale — nella Provincia di Ferrara la Padana — in quelle di Ravenna e Forlì la Romagnola — e nella Venezia Giulia la Società elettrica della Venezia Giulia, le Officine dell' Isonzo e l' Elettrica Istriana.

" Omettiamo le numerose piccole Società locali, le quali tutte acquistanno energia dal nostro Gruppo, ma che noi consideriamo come subdistributori.

" Abbiamo creduto opportuno ricordare questo perchè non vi sfugga che quando noi parliamo del Gruppo Elettrico facente capo alla nostra Società, noi ci riferiamo oltre che alla nostra, alle Società sopra elencate, gli interessi tecnici ed economici delle quali sono tutti collegati tra loro ed inseparabili da quelli della Società nostra.

" Lo abbiamo ricordato inoltre perchè possiate facilmente rendervi conto della ragione per la quale andiamo a fornirvi notizie sulla produzione e sulla distribuzione delle Società del Gruppo.

La produzione dell' energia elettrica.

" Per quanto riguarda la produzione noi ci siamo trovati quest' anno in grado di far fronte non solo al fabbisogno di tutte le nostre zone, malgrado l' aumentato consumo che fu nel complesso superiore alle previsioni, ma abbiamo potuto anche largamente esportare energia verso la Lombardia.

" Il consumo totale delle nostre zone, riferito alle origini, è stato di 506 milioni di KWO, con un aumento di oltre il 17 % rispetto al 1924. I nostri impianti a deflusso continuo, quali il Cismon, il Cellina, l' Adige e gli altri minori sul Brenta e sull' Isonzo, ecc., hanno prodotto complessivamente 228 milioni di KVO. Vennero acquistati da terzi 31 milioni di KVO ed i rimanenti 247 milioni sono stati prodotti dall' impianto di Santa Croce.

Nuovi impianti e nuovi finanziamenti.

" Fu precisamente in questo impianto che, nel corso del 1925, vennero proseguiti alacremente dalla Idroelettrica Veneta i lavori per il terzo salto di Caneva, cosicchè noi contiamo di avere, per il novembre dell' anno in corso, in funzione la nuova Centrale.

" L' idroelettrica Veneta ha pure iniziati i lavori per le opere definitive alla presa sul Piave, che conta di poter condurre con continuità e senza ostacolare l' esercizio e di avere complete per la fine del 1927. Anche l' ampliamento del Lago, che dovrà elevarne la capacità a 120 milioni di mc., potrà essere finito per la stagione invernale 1827-1928, cosicchè per tale epoca l' impianto di Santa Croce potrà dare una produzione annua di circa 600 milioni di KVO.

" Rimangono però da integrare gli impianti a deflusso continuo, e per tale ragione e per costituire una sufficiente riserva nei periodi di magra eccezionale, la nostra Società ha messo in costruzione una Centrale termica nel nuovo Porto Industriale di Marghera, alla quale abbiamo già accennato nella Relazione del precedente esercizio, illustrando le ragioni che ci avevano consigliata la scelta di tale località. Tale Centrale termica è già in avanzata costruzione e noi calcoliamo di avere funzionanti per la fine dell' anno corrente, due turbo-alternatori " Tosi-Ganz „ da 15.000 KW ciascuno; la Centrale e gli impianti sussidiari sono però fin d' ora predisposti per la installazione di un terzo gruppo di potenza uguale ai precedenti, che dovrebbe essere in funzione per il 1929.

" Stiamo perfezionando progetti e concessioni di nuovi Impianti idroelettrici per potere, quando siano esaurite le disponibilità del S. Croce, avere pronte nuove fonti di energia sufficienti alle nuove aumentate richieste, e siamo in continuo contatto cogli altri importanti gruppi elettrici — noi amici (come la Tridentina, la Sip, la Edison e la Unione Esercizi Elettrici) per accelerare e regolare le nuove produzioni idrauliche in relazione ai probabili fabbisogni delle rispettive zone di influenza.

" Insieme alla Ditta Brunner di Trieste abbiamo costituita la Società Idroelettrica Goriziana, la quale ha per iscopo la costruzione di impianti sull' Isonzo e metterà in lavoro prestissimo una prima Centrale a Salcano.

" La Società Milani calcola pure di poter iniziare quanto prima i lavori di un nuovo impianto sull' Adige, che potrà dare 70 milioni di KWO, impianto particolarmente buono per noi, data la sua posizione vicina ad importanti nostri centri di consumo.

" D' accordo coll' Unione Esercizi Elettrici provvederemo probabilmente questo anno alla costruzione di un secondo Impianto sul Savio, che servirà a costituire un' utile riserva per la zona della Romagna.

" Siamo finanziariamente interessati nella Tridentina, la quale ha un largo programma di lavori nel Trentino e calcoliamo di potere fra qualche anno acquistare da essa una parte dei quantitativi di energia che fossero richiesti dai fabbisogni del nostro Gruppo.

Le grandi trasmissioni elettriche.

" Nel corso dell' Esercizio 1925 la nostra Società ha provveduto direttamente a completare il secondo tronco della nuova linea a 120.000 Volt Santa Croce-Portomaggiore, che entrerà in servizio a 50.000 Volt in questa primavera e passerà a 120.000 nell' autunno, colla messa in funzione della cabina di trasformazione di Portomaggiore.

" Venne pure costruito e messo in servizio dalla Società Elettrica della Venezia Giulia il tronco Porcia-Villesse (65 km.) della linea Caneva-Trieste e vennero costruiti o sistemati da noi altri importanti tronchi a 50.000 Volt, specialmente per il servizio della Romagna.

" Venne continuato dalle varie Consociate il programma di sistemazione delle cabine ricevitrici, colla iniziata costruzione di una nuova cabina a Battaglia e di una cabina a Cotignola in Romagna, coll' ultimazione e messa in servizio delle cabine di Lendinara e di Argenta, coll' ampliamento di quelle di Marano Vicentino e di Bologna e colla sistemazione delle varie cabine del Cellina, lungo la linea Montereale-Cellina-Venezia, sistemazione intesa a preparare il completo passaggio a 50.000 Volt su tutta la zona, escluse le bonifiche.

Collo sviluppo degli organismi di produzione, la nostra disponibilità verrà quasi a raddoppiarsi in quattro anni, ed occorre quindi pensare ad un programma di sviluppo degli organismi di trasporto in relazione alla capacità di assorbimento delle singole zone.

Le attuali nostre linee di trasporto si possono dividere in tre gruppi: uno destinato a servire le provincie più prossime, come Treviso, Venezia, Padova, Vicenza, Verona e Rovigo; un secondo gruppo destinato a servire la Venezia Giulia e il Friuli; un terzo a disposizione della zona del Sud, costituita dalle Provincie di Ferrara, Bologna, Ravenna e Forlì.

" Il programma di espansione per i prossimi esercizi comprende in linea di larga massima per il 1926 il completamento della linea Caneva-Trieste; pel 1927-28 il raddoppiamento della linea Santa Croce-Portomaggiore e della cabina ricevitrice, nonchè la costruzione di una nuova linea a 50.000 Volt Portomaggiore-Bologna, e di un' altra pure a 50.000 Volt Santa Croce-Padova-Lonigo.

" Alla fine del 1928, eseguiti i lavori suaccennati, noi contiamo di avere in esercizio complessivamente oltre 2000 km. di linee alla tensione di 50.000 e 120.000 Volt.

Serviamo 850 Comuni e 270 mila utenti.

" L' incremento della distribuzione è in relazione allo sviluppo della produzione e del trasporto dell' energia. Tutte le Società distributrici del nostro Gruppo hanno ampliato le loro reti ed allacciati nuovi centri e noi calcoliamo di poter in pochi anni portare l' energia in tutti gli 850 Comuni della nostra zona, mentre attualmente ne serviamo solo 680.

" Il numero degli utenti di tutto il gruppo era, alla fine del 1925 di circa 270.000, mentre nel 1924 fu di 236.000.

" Occorre far presente da ultimo che in tutti i dati precedenti non abbiamo tenuto conto della Società Elettrica Bolognese nella quale, pur essendo largamente interessati, non abbia-

mo la maggioranza, e perciò abbiamo voluto considerarla come un nostro utente, a cui forniamo tutta l'energia necessaria al largo sviluppo della ricca zona da essa servita in eccedenza alla produzione degli impianti appenninici di sua proprietà.

Iniziative ed interessenze industriali.

" A fianco della produzione della energia elettrica, dice la Relazione, abbiamo creduto opportuno di interessarci delle varie iniziative industriali della nostra regione, favorendo largamente l'agricoltura con lavori di bonifica e col sorgere di numerosi ed importanti zuccherifici e la zona del Porto Industriale (ardita concessione di S. E. il conte Volpi) destinato a diventare una delle maggiori e più invidiate dell'Italia e dell'Estero.

Nel ramo dei trasporti della meccanica e della metallurgia.

" Nel ramo trasporti abbiamo larga parte nell'antica Società Veneta per le Ferrovie Secondarie: siamo interessati in molte industrie meccaniche metallurgiche, quali i Cantieri Navali ed Acciaierie di Venezia e Ferriere di Udine, le Officine di Rattaglia, le Officine Meccaniche della Stagna e le Officine Galileo di Firenze; abbiamo pure partecipazioni nell'industria Alberghiera (che è tanta parte dell'economia generale della nostra Regione) attraverso la Compagnia Italiana dei Grandi Alberghi, nella Società Telefonica delle Tre Venezie, nella Società del Porto Industriale, nella Società di Navigazione San Marco, nella Società di Navigazione Interna ed in altre minori.

Il Bilancio.

" Ora che vi abbiamo esposto la situazione generale del Gruppo, presentiamo alla vostra approvazione il Bilancio particolare della Società Adriatica.

" La parte preponderante del conto redditi e spese riguarda l'esercizio di produzione e distribuzione di energia elettrica e, per quanto si riferisce agli utili su compartecipazioni, la maggior parte di essi è costituita da dividendi distribuiti dalle nostre Consociate.

" Il detto Bilancio chiude con l'utile netto di L. 21,795,577.54 che, aggiunto all'avanzo di L. 46,436.61 dell'Esercizio 1924 da un totale di L. 21,842,041.15, di cui vi proponiamo, conforme alle disposizioni del nostro Statuto, il seguente

RIPARTO

Al fondo di riserva ed al Consiglio di Amministrazione	L.	2,125,068.84
Al Capitale	"	19,583,333.33
A nuovo	"	133,638.98
	L.	21,842,041.15

" Alle azioni interamente liberate compete il dividendo di L. 12.50, mentre a quelle sulle quali vennero versati tre decimi spettano L. 1.66 ciascuna ".

INFORMAZIONI

Congresso della Stampa Tecnica

Dal 29 settembre al 2 ottobre ha avuto luogo nella nostra città il 2.° Congresso Internazionale della Stampa Tecnica.

Il Congresso fu aperto dal Ministro on. Belluzzo con un elevato discorso che pubblichiamo in breve riassunto.

Il Ministro si dichiarò lieto di porgere ai rappresentanti della stampa tecnica, riuniti in Roma, il saluto del Governo Nazionale e segnatamente del suo capo, che aveva dichiarato il giorno avanti, in un accolta di tecnici, di sentire la propria mentalità affine a quella del tecnico per eccellenza, dell'ingegnere.

L'on. Belluzzo proseguì ponendo in rilievo l'importanza e i compiti della stampa tecnica, ricordando che, per mezzo di essa i tecnici di ogni disciplina e di ogni arte possono rapidamente conoscere ed applicare i progressi della scienza, e i produttori industriali ed agricoli di tutte le nazioni possono fare tesoro delle nuove applicazioni, dei nuovi strumenti e dei nuovi sistemi che la scienza mette a disposizione della economia mondiale.

Di tutta la stampa che vede la luce del mondo, affermò il Ministro Belluzzo, quella tecnica è la più importante e la più utile, perchè essa non si perde in parole vane, ma illustra solo avvenimenti e fenomeni nel campo dello scibile, che hanno o possono avere una utilizzazione immediata e contribuire così al progresso.

La Lira-Oro e le Imprese Elettriche

Ad una interrogazione al Ministro dell'Economia Nazionale relativa al fatto che alcune Società elettriche hanno introdotto nei contratti di forniture dell'energia il ragguaglio del prezzo alla lira oro, col risultato di far pesare il cambio anche su una produzione prettamente nazionale, il Sottosegretario di Stato all'Economia Nazionale, on. D'Alessio ha così risposto:

" Confermando il concetto che in materia il Tesoro ha replicatamente manifestato e cioè che la lira oro in Italia come valuta legale e di conto non esiste. La moneta a corso legale, con potere liberatorio e rappresentante l'unità di misura è soltanto la « lira carta » e quando si tratti di regolare i rapporti di debito con l'estero, non si può ricorrere che alla divisa estera. In ossequio a questi elementari concetti, replicatamente confermati, il Tesoro ha sempre, sistematicamente, dato parere sfavorevole a qualunque progetto di bilanci e di contratti, che adottassero come base di ragguaglio la lira oro ".

IL CONSORZIO INTERPROVINCIALE PER IL TANARO

È stato stipulato l'atto di costituzione del *Consorzio interprovinciale ligure-piemontese* per la utilizzazione delle acque del Tanaro. Lunghe e laboriosissime pratiche si dovettero svolgere per il concretamento dei modi, dei limiti e delle condizioni dell'accordo fra la Liguria e il Piemonte, accordo che chiude onorevolmente, senza compromissioni dannose alle due regioni, la decennale vertenza.

Secondo le direttive del progetto concordato, lo scopo da raggiungere è quello di procurare la massima regolarizzazione del bacino del Tanaro a monte di Ceva in modo da averne disponibile un dato quantitativo di acqua immagazzinata che permetta di deviarne una congrua parte sul versante ligure per soddisfare i bisogni di questa regione senza compromettere i giusti interessi del versante piemontese.

Sono previsti dal progetto, nel bacino superiore della valle del Tanaro, tre grandi serbatoi: uno alla stretta dell'Isola con una capacità di mc. 8.200.000, l'altro a monte della stretta di Upega con una capacità di mc. 4,200,000, il terzo alla stretta della Crocetta capace di mc. 11.600.000. Nel loro complesso i tre serbatoi progettati corrispondono ad una capienza di mc. 24 milioni e saranno capaci di fornir una portata media continua di litri 3000 al minuto secondo con un bacino imbrifero di km. 120.

Nel bacino inferiore (fra Ponte di Nava e Ceva) sono progettati a loro volta due altri grandiosi serbatoi: uno presso Bagnasco con una capacità di mc. 32 milioni 500.000, l'altro a monte di Ceva capace di mc. 5.000.000. I due serbatoi rappresentano in complesso una capacità di immagazzinamento di mc. 37 milioni 500.000 e potranno erogare complessivamente una portata minima di litri 5000 al minuto secondo con un bacino imbrifero di k. 255.

La produzione di energia elettrica da effettuarsi mediante cinque centrali situate rispettivamente a valle del serbatoio della Crocetta, presso Acquetico (Imperia), presso Borgo di Ranzo, a valle del serbaio di Ceva, presso Villanova d'Albenga, è prevista, come media continua per tutto l'anno, in HP teorici 36.654, HP effettivi medi continui 29.336, KW medi continui 20.827.

La ripartizione delle portate fra le due regioni è concordata nelle seguenti proporzioni: su 8000 litri al minuto secondo erogabili dal complesso dei serbatoi, litri 6400 (quattro quinti) al Piemonte, litri 1600 (un quinto) alla Liguria durante i quattro mesi estivi (21 maggio 20 settembre); litri 5000 (cinque ottavi) al Piemonte e litri 3000 (tre ottavi) alla Liguria negli altri otto mesi.

Il quantitativo complessivo di energia elettrica ricavabile — dedotte le riserve per gli utenti menomati per la costruenda ferrovia Garessio-Imperia e per la Ditta costruttrice ed esercente gli impianti — verrà attribuito in parti uguali alle quattro Provincie consorziate a prezzo di costo, con facoltà di reciproca cessione della rispettiva quota.

L'importo complessivo della spesa per la esecuzione delle opere si prevede in 175 milioni. Del quantitativo globale di energia producibile calcolata in KWO annui 182.444,250 fu tenuto conto, come disponibile alla vendita, solamente un complesso di KWO 175 milioni 454.520, la differenza servendo per compensare le utenze industriali della valle del Tanaro per la diminuzione di portata delle prese relative.

La Liguria beneficiera dell'acqua per l'irrigazione di ettari 2.130 di terreni.

Il progetto prevede pure facilitazioni da accordarsi per agevolare la costruzione ed il funzionamento della ferrovia Garessio-Imperia, la possibilità di destinare una parte dell'acqua ad uso potabile dei Comuni che ne sono provvisti e salvaguarda le ragioni preminenti della difesa nazionale che si connettono agli impianti di utilizzazione delle acque del Tanaro.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 31 DICEMBRE 1924

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Ferro Dante & Gallino Filippo. — Perfezionamenti ai ventilatori a mano.

Franchi Pio. — Spegnicandela a cerniera.

Guerrini Alfonso. — Perfezionamenti ai procedimenti di rigenerazione delle lampade elettriche incandescenti a bulbo di vetro.

Guerrini Alfonso. — Arnese per attorcigliare dei fili fra loro trovantesi in spazio ristretto e non facilmente accessibile.

International General Electric Company Inc. Filamento metallico per lampadine elettriche ad incandescenza.

International General Electric Company Inc. — Lampada elettrica ad incandescenza.

International General Electric Company Inc. — Innovazioni nelle macchine per sigillare l'equipaggiamento nel vetro delle lampadine.

Marmi Giuseppe Angelo. — Lampade elettriche facilmente riparabili ed a candelaggio o voltaggio variabili.

Milliet Giorgio. — Lampade elettriche costruite in modo da permettere una facile rigenerazione.

Piccoli Elpidio. — Lampada elettrica a incandescenza multipla e a luce graduabile.

Portigliotti Attilio. — Lampade elettriche sistema « Portigliotti » di lunga durata d'accensione.

Riccioli Menotti. — Sistema per l'utilizzazione massima delle lampadine elettriche ad incandescenza e loro variazione di candelaggio, costituito dal fatto di collocare nel bulbo un filamento (o più filamenti) con pluralità di attacchi per ciascuno.

Ruggeri Angelo. — Lampada ad uso per proiezioni cinematografiche sistema Ruggeri.

Ryland Herbert Sidney. — Perfezionamenti nei proiettori di luce da usarsi su veicoli.

Sanchez Vello Leopoldo. — Procedé pour faire le vide et assurer en meme temps la fermeture hermétique d'ampoules, tubes ou autres récipients pour lampes électriques à incandescence et appareils similaires par soudure vitreuse du couvercle et du corps du récipient.

Schubert Erich. — Dispositivo di illuminazione per sale operatorie.

Tomadelli Corporation. — Méthode ed dispositifs pour la production d'énergie.

Beltrami Aurelio & Piras Raffaella. — Perfezionamenti al procedimento di trasformazione e rigenerazione di tubi a vuoto a filamenti incandescenti.

Brambilla Giuseppe. — Nuovo sistema di dispositivo per impedire l'asportazione estemporanea o manomissione comunque delle lampadine elettriche dai rispettivi portalampade.

Eckschlager Heinrich. — Proiettore rotativo.

Ernemann Werke A. G. — Appareil de reglage pour lampes à réflecteur pour projection cinematographique.

Erneman Werke A. G. — Lampe à rèflecteur pour projection cinèmatographique.

Farioli Gaetano. — Involucro per lampadina elettrica.

DAL 1° AL 15 GENNAIO 1925.

Agustoni Romeo. — Supporto per motori elettrici.

Allgmeine Elektricitats Gesellschaft. — Bobina di autoinduzione per il carico di conduttore doppie telefoniche combinate secondo il sistema Pupin.

Ambrosio Eugenio Egidio. — Soccorritore selettore per linee telegrafi che per turbate.

Andrè Camillo. — Composition et procédé de fabrication d'un tube isolant pour canalisation électrique et pour conduites de liquides et de gaz.

Baggio Renato. — Valvola combinata con interruttore bigolare a farfalla, sistema Baggio.

Bar Jean. — Appareil pour vérifier les fusibles.

BergmannUniversal Gesellschaft m. b. H. a. — Dispositivo applicato a elementi termo - elettrici.

Blanc Trezza & C. — Pompa a membrana, con valvole separate per l'estrazionr del fango di piombo dagli accumulatori elettrici.

Boccalatte Mario Egugenio. — Nuovo sistema di collegamento dei motori elettrici.

Bolitho Jphn Bruce. — Perfectionnements aux appareils récépteurs pour la telégraphie et la téléphonie sans fils et autres applications analogues.

Bonnet Maurice. — Dispositif de commutateur électro - thermique à enclanchement et déclanchement automatiques à directions multiples pour enseignes lumineuses et autres applications.

Brauer Ernest. — Sistema di radiotelegrafia.

Brown Boveri & C. — Dispositif limitant le courant de courtcircuit des machines à courant continue avec excitatrice indépendante.

Busnelli, Corradini & C. — Perfezionamenti nei soccorritori trifasi di minima tensione per comando di interruttori automatici.

" Calore " Soc. An. — Système de conjoncteur di sjoncteur électrique à rupture brusque pour régulateurs de température et autres emplois.

Carrera Giuseppe. — Nuovo tipo di rocchetto per resistenza di apparecchi di riscaldamento elettrico col quale, mediante avvitamento di una sola vite, si ottiene al tempo stesso il fissamento del rocchetto e l'inserimento della resistenza nel circuito.

Compagnie Generale de signalisation. — Perfectionnements aux signaux lumineux électriques.

Compagnia Generale di Elettricità. — Meccanismo centrifugale per interruttori elettrici ed altri apparecchi.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di trasmissione di moti angolari.

Compagnie Generale de Telegraphie sans fil. — Perfezionamenti nei tubi a catodo d'emissione e tubi analoghi.

Damiani Giulio. — Valvola di sicurezza per condutture elettriche con riattivazione continua rotativa a chiavetta.

De Virgilis Randolfo. — Dispositivo per azionare una dinamo utilizzando gli effetti dell'attrito volventi.

Dourig Walter. — Metodo e dispositivo pel miglioramento del rendimento dei trasformatori moltiplicatori di frequenza.

Elektrolabor Societè Anonyme. — Dynamo polimorphique à frequence musicale et applications.

Ellis David Solomon. — Perfectionnements aux appareils enregistreurs d'appel téléphoniques ou relatifs à ces appareils.

English Electric Company Lim. — Perfezionamenti nei dispositivi commutatori azionati elettricamente.

Fontana Ignazio Federico. — Apparecchio igienico per ricevitore telefonico.

Gesellschaft fus Elektrische apparate m. b. H — Disposizione di collegamento per il regolaggio di motori trifasi.

Heath Henry Frank. — Accumulatore elettrico.

Heath Henry Frank. — Mezzi per produrre scariche ad alta tensione.

Huguenin Albert. — Procédé pour l'utilisation rationelle d'une installation de force motrice comprenant une partie électrique pouvant etre utilisée comme génératrice ou comme motrice et travaillant en combinaison avec une partie hydraulique pouvant etre utilisée comme turbine ou comme pompe.

Huth Dr. Dr. Erich F. G. — Processo per influenzare correnti alternate di frequenza sufficientemente alta, che alimentano col tramite di un raddrizzatore un generatore di oscillazioni in tubi a catodo, o un rinforzatore di oscillazioni.

International General Electric Company. Innovazione nei dispositivi a scarica elettronica.

Jadolsky Nicolas & Kostenko Michael. — Macgine possédant un organe travaillant par choc et même électromagnetiquement telle que marteau - pilon bélier etc.

Kabelfabrik Und Draktindustriz A. G. — Cavo elettrico con isolamento di carta.

Kantaro Nobuhara. — Perfezionamenti nelle macchine dinamo - elettriche.

Kostenko Michael & Japolsky Nicolas. — Macchine à collecteur à courant alternati.

Langdon Davies Walter & Soames Alfred. Perfezionamenti apportati ai regolatori automatici di corrente elettrica.

Lorenz C. — Selettore per impianti telefonici.

Lumiere Louis. — Haut parleur électromagnetique.

Lupi Donatello. — Metodo per la misura della potenza reattiva in circuiti trifasi squilibrati.

Maragliano Mario Vittorio. — Nuovo tipo trasformatore ad alta tensione.

Marconi's Vireless Telegraph company limited. — Perfezionamenti relativi ai telefoni ed apparecchi equivalenti.

Martinetto Vittorio. Motore asincrono ad induzione con diversi rapporti di trasformazione.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloeilampenfabricken. — Electrode pour les tubes à décharge et procédé pour son établissement.

Galileo officine Soc. Anonima. — Perfezionamenti nei trasmettitori di comandi.

Orlandi Orlando. — Applicazione di un trasformatore statico agli elettrolizzatori in cui si utilizza l'effetto Joule ed il moto circolatorio delle masse catodiche liquide o solide provocato dalle correnti indotte da esso trasformatore generale.

Pellizzoni Cesarino. — Processo e dispositivo per il montaggio e tesatura delle linee aeree di trasporto d'energia elettrica.

Pirelli & C. — Isolatore passante per alta tensione.

Politi Ercole. — Giunto senza saldature per linee elettriche per trasporto d'energia.

Radio Electrique Soc. Francaise. — Système de montage différentiel de résonateurs à basse fréquence, permettant d'assurer l'élimination des perturbations apériodiques, dans les circuits récepteurs de télégraphie sans fil.

Radio Electrique Soc. Francaise. — Recepteur antiparasite pour communications sans fil.

Rojas Floricel Arquimedes. — Reostato.

Siemens & Halske A. G. — Processo per la costruzione di campi di contatti con contatti multipli.

Siemens & Halske A. G. — Collegamento di sicurezza per macchine azionate elettricamente.

Siemens & Halske A. G. — Serve di resistenze.

Siemens & Halske A. G. — Pupinizzazione di linee per mezzo di bobine di carico semplice.

Siemens & Halske A. G. — Collegamenti compensatori nei circuiti elettrici.

Siemens & Halske A. G. — Disposizione per trasmettere impulsi di corrente in impianti telefonici con funzionamento a selettori.

Siemens & Halske A. G. — Dispositivo di richiesta d'informazione per posti telefonici.

Siemens & Halske A. G. — Soneria polarizzata a corrente alternata.

Siemens & Halske A. G. — Disposizione per misurare la tensione in reti ad alta tensione.

Siemens & Halske A. G. — Cassetta di collegamento per cavi ad alta tensione.

Signalapparatefabrik Julius Kracker Aktiengesellschaft. — Interruttore per impianti di illuminazione elettrica.

Strauss Siegmun & Brandt Walter. — Riscaldamento del catodo nei tubi amplificatori.

Suchy Paul Valentin & Stahuke Franz. — Macchine électro - dynamobile à grand tendement.

" Therma ". — Presa di corrente per apparecchi elettrici di riscaldamento.

Torda Theodor. — Macchina di induzione asincrona con compensazione dello spostamento di fase.

Torda Theodor. — Dispositivo di compensatore di fasi nelle macchine ad induzione.

Trabacchi Giulio Cesare. — Dispositivo per far funzionare come autodinamo un apparecchio di recezione per radiotelegrafia.

Trani Ernesto. — Interruttore di corrente elettrica automatico a galleggiante.

Vercellesi Vincenzo. — Interruttore senza molle per corrente elettrica.

Verrastro Leonardo. — Generatore di energia elettrica.

Vignon Henri. — Perfezionamenti nelle pile a secco e nella loro formazione in batteria.

Vitale Giuseppe. — Perfezionamenti negli interruttori automatici.

Viz Elemer & Meinhardt Max. — Dispositivo per la generazione di correnti d'induzione termoelettrica.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans les systémes de signalisation électrique.

Western Electric Italiana. — Procedé de construction d'un cable électrique.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux systèmes d'emission radio-electrique.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici per uffici centrali automatici.

Beltrami Aurelio & Piras Raffaele. — Nuovo procedimento riguardante la vuotatura di qualunque tipo di tubo a vuoto (o a gaz).

Beltrami Aurelio & Piras Raffaele. — Processo per la rigenerazione di tubi a vuoto o a gaz a filamenti incandescenti o ad elettrodi in genere.

Carbone Rodolfo & Carbone Editta. – Lampada ad arco ad effetti di colore con arco voltaico incluso.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti negli apparecchi per la messa in fuoco di proiettori.

Derossi Agostino Daniele. — Portalampade speciali per esterni e per fissaggio rapido su lamiera.

Durio Agostino. — Dispositivo per illuminare il motore e le sue vicinanze nelle automobili.

Eto Electro Co. — Resistenza regolabile per regolare l'intensità luminosa di lampade ad incandescenza o utilizzabile come resistenza di avviamento o simile.

Grisau Maurizio. — Processo di preparazione di un corpo luminoso formato di un filo di tungsteno in forma di spirale o di tessuto a mezzo del quale si possa fabbricare lampade a meno di un watt per candela.

Levi Giulio. — Dispositivo a trasmissione flessibile per rendere girevoli i fari di automobile e comandati da un punto qualsiasi del quadrilatero di sterzo.

Luria Aristide. — Generatore acetilenico di sicurezza, automatico a lunga durata di carica.

Mullor Alvaro. — Perfectionnements aux lampes électriques à incandescence.

Patent Treuhand Gesellschaft Fur Elektrische Gluhlampen. — Processo per la saldatura dei fili conduttori della corrente agli attacchi delle lampade elettriche ad incandescenza.

Platania Francesco. — Lampada elettrica ad incandescenza ad intensità luminosa variabile.

Rocher Maurice. — Perfectionnements aux lampes électromécaniques portatives ou fixes.

Sanchez Vello Leopoldo. — Petit appareillage électrique tel que douilles à vis, à baionette, fusible etc. en verre moulé comportant les contacts et les conducteurs et leur procédé de fabrication.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 26 Luglio 1926

	Media
Parigi	77.62
Londra	146.66
Svizzera	583.69
Spagna	470,67
Berlino (marco-oro)	7,18
Vienna	4.28
Praga	89,50
Belgio	79.96
Olanda	12.18
Pesos oro	27.77
Pesos carta	12.22
Now-York	30.189
Dollaro Canadese	30.15
Budapest	0.43
Romania	13,75
Belgrado	54.75
Russia	158.40
Oro	594.78

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3.50 % netto (1906)	66,725
3.50 % » (1902)	60,—
3.00 % lordo	41.—
5.00 % netto	90,50

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 26 Luglio 1926.

Edison Milano L.	667,–	Azoto . . . L.	303,—
Terni . . . . »	501 —	Marconi . . »	163,—
Gas Roma . . »	885.—	Ansaldo . . »	170.—
S.A.Elettricità »	204,—	Elba . . . »	55,—
Vizzola . . . »	1136,—	Montecatini . »	244.50
Meridionali . »	735,–	Antimonio . »	190,—
Elettrochimica »	135,—	Gen. El. Sicilia »	130.—
Conti . . . »	435,—	Elett. Brioschi »	430,—
Bresciana . . »	250,–	Emil.na es. el. »	45 –
Adamello . . »	248,—	Idroel. Trezzo »	406.—
Un. Eser. Elet. »	107.—	Elet. Valdarno »	156,—
Elet. Alta Ital. »	300.—	Tirso . . . . »	220.–
Off. El. Genov. »	313.—	Elet. Meridion. »	307,—
Negri . . . »	235,—	Idroel. Piem.se »	190.—
Ligure Tosc.na »	312,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 26 Luglio 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1285-1235
» in fogli	» 1405-1355
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1510-1460
Ottone in filo	» 1235-1185
» in lastre	» 1255-1205
» in barre	» 1005-955

CARBONI

Genova. 24 Luglio 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Antracite primaria	—.- » —.-	400 » 410
Carbone americano da macchina		320 » 325
Carbone westfaliano da macchina		320 » —
Carbone westfaliano da gas		280 » —

Mercato invariato.

Carboni americani: Consolidation Pocahontas ammiragl. doll. 9,75 a 9,05 Consolidation Fairmont da macchina, crivellato doll. 9.85 a 9.95, Consolidation Fairmont da gas doll. 9,55 a 9.65, su vagone, alla tonn. Original Pocahontas doll. 9,50 9,60, Fairmont da gas doll. 9,— a 9,20, Kanawha da gas doll. 9, – a 9.20 alla tonnellata su vagone.

A causa dello sciopero nero vi sono *pochi prezzi dei carboni.*

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 15 Agosto 1926 Anno XXXV - N. 16

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

// L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 16. **ROMA - 15 Agosto 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

LE SCIENZE E IL LORO INSEGNAMENTO

La storia delle scienze, e lo stesso svolgersi del progresso scientifico attuale, mostrano che la scienza nasce e si perfeziona " per razionalizzazione dell' esperienza „.

Secondo il grado di sviluppo delle diverse discipline, osserva giustamente l' Ing. Lamauche della Marina francese, questa razionalizzazione presenta tutti gli stadi, dell' empirismo più grossolano, alla massima acutezza di ragionamento che caratterizza le matematiche superiori.

Il fine dell' insegnamento delle scienze, sia che si abbia di mira la speculazione, sia l' applicazione, non deve essere quello di arricchire lo spirito di conoscenze sparse, ma bensì mobilitare la mente sul meccanismo di collegamento, sull' intima unione, sul nesso logico interdipendente fra i varî argomenti di una medesima scienza e — possibilmente — delle varie scienze.

Solo così l' allievo non avrà semplicemente acquisite delle cognizioni, ma le avrà invece ordinate e organizzate nella mente, pronte per la loro utilizzazione, scopo principale se non unico dello studio delle scienze.

Per ottenere ciò occorre che l' insegnamento sia essenzialmente sperimentale e razionale. La narrazione più o meno dettagliata di un numero di fatti e di esperienze, che spesso arricchiscono molti testi scolastici, non è " l' esperienza „ ma una storia inorganica della scienza; cattiva storia perchè quasi sempre l' ordine cronologico è sacrificato, mentre solo lo svolgimento storico coincide col processo logico dello sviluppo di una scienza nelle sue tappe, che talvolta conducono a clamorose scoperte, a fondamentali applicazioni.

Il metodo narrativo obbliga l' allievo ad uno sforzo di immaginazione, di intelligenza e di memoria, sforzo sproporzionato alla sua giovane età e del tutto inutile perchè costituisce un catalogo di fatti più o meno bene ordinati, di dati spesso inutili, di esperienze non sempre facili o possibili a riprodursi; il tutto ben difficile a ricordare e comunque incapace di sviluppare l' iniziativa intellettuale, l' acuità dell' osservazione, la sagacità dell' induzione, l' analisi critica del meccanismo dei fenomeni naturali e quella dello spirito umano nel suo incessante sforzo di evoluzione o di applicazione. Seguendo siffatto metodo di insegnamento si richiede all' allievo un atto di fede più o meno sentito, più o meno raggiunto, sempre dipendente dal prestigio personale dell' insegnante, e che pur tuttavia conduce spesso allo scetticismo il più doloroso pel Maestro, il più dannoso per la formazione mentale scientifica dei giovani.

L' insegnamento sperimentale deve avere invece di mira l' affinamento progressivo dei processi di investigazione, dalla conoscenza volgare fino ai metodi rigorosi dell' esperimento scientifico. L' obbiettivo da raggiungersi esige logicamente una giudiziosa scelta delle esperienze più importanti e più significative, esposte in modo tale da mettere in evidenza tutto quello che esse presentano di istruttivo, non solo per la disciplina studiata ma per la scienza in generale. Mettere in evidenza le esperienze che presentano un interesse speciale per i fondamenti storici o logici della scienza, per la metodologia scientifica, per la tecnica, è un precetto di una evidenza intuitiva, e pur così raramente osservato! E ciò perchè? Perchè spesso l' insegnante tiene più a mostrare la sua coltura enciclopedica che a fare sana opera didattica.

Per contro, avviene talvolta che alcuni insegnanti, tutti compresi della necessità logica, sacrificano quella fisica, contrapponendo questa a quella. È questo un altro errore di metodo che è opportuno rilevare perchè l' obiettivo supremo dell' insegnamento scientifico è quello di bene accordare l' ordine intelligibile con quello reale.

Visto così come l' insegnamento scientifico non sia solo uno strumento di cognizioni ma anche un poderoso mezzo di azione, perchè noi non vogliamo riempire dei cervelli " magazzino „ ma bensì fucinare dei cervelli " strumenti di azione „ capaci di impreviste scoperte, di utili applicazioni, devesi por mente al fatto indiscutibile che la capacità cerebrale ha un limite. E perciò le cognizioni scientifiche non debbono subire un accrescimento in ***volume,*** ma bensì un accorto aumento di ***densità***. Questo sarà possibile ottenere mediante un processo di riassorbimento logico, fino a raggiungere il minimo numero di primi principî e di simboli coordinati: in ciò consiste la proposta " razionalizzazione della scienza „.

Si potrà obiettare che tutto ciò è compito della filosofia. Certo che la unificazione logica e didattica dell' insegnamento scientifico è un procedimento di natura filosofica, ma non bisogna dimenticare che la teoria della conoscenza umana è interposta fra la scienza, o teoria dell' umanamente noto, e la metafisica, o teoria del reale in se. Ora, non vi è proprio ragione alcuna di permettere che la teoria della conoscenza umana possa fondersi con la scienza e vietarle invece di avvicinarsi alla metafisica! Si pensi, ad esempio, al vasto recente movimento di idee intorno alla teoria einsteiniana, e allora si comprenderà come la scienza, possa

talvolta spaziare in campi insospettati dai rigidi cultori di essa, ciecamente chiusi nei suoi vasti ma pur limitati confini.

E allora, restringere l' insegnamento scientifico, specialmente quello superiore, alla teoria dell' umanamente noto non è ormai più possibile, perchè bisogna comprendere la scienza nel suo " spirito, „ nella sua immensa profonda imprevedibile portata.

È un vasto movimento che si preconizza: dopo il periodo che risente del metodo galileiano deve subentrarne uno nuovo, adatto alle nostre moderne esigenze, ai bisogni della nostra cultura superiore, al desiderio insaziabile del nostro spirito di raggiungere nuove mète. Per logica ineluttabile, alla " teoria della conoscenza umana „ dovrà farsi un po' di posto nell' insegnamento scientifico superiore.

Vediamo in qual modo.

***

Solo con la critica storica delle principali scienze e col ravvicinamento dei loro metodi si potrà giungere a situare con precisione la scienza nel campo della conoscenza e nel campo dell' azione. Alla luce di esempi caratteristici occorrerà mostrare ciò che ci si può attendere dalla investigazione e dalla realizzazione scientifica, e come ciò possa ottenersi. Solo così, messo a nudo il meccanismo della scienza, si potrà far vedere in dettaglio come il dotto fa la scienza ed il tecnico la utilizza.

Si comprende allora come il nocciolo della invocata riforma consista nella istituzione di un " Corso di metodo, storia e sintesi delle scienze „ nelle Facoltà Universitarie di Scienze pure, nei Politecnici e nelle Accademie Militari.

Un corso siffatto è stato da tempo propugnato da illustri Maestri, ma fin qui senza risultato; eppure solo così razionalizzato l' insegnamento scientifico, permettendo la unificazione logica di nozioni solo in apparenza disparate, contribuirà a diminuire lo sforzo intellettuale dell' allievo, ad aumentare la visione d' insieme e la chiarezza delle idee, con un rendimento pedagogico senza dubbio molto maggiore di quello attuale. Non solo, ma fra le due odierne tendenze estreme del dogmatismo con eccesso di astrazione e dell' empirismo con eccesso di specializzazione, tendenze che hanno ciascuna buone e cattive ragioni per essere o no seguite, ma che entrambe risultano grandemente nocive per la necessità di una vera cultura superiore delle nuove generazioni, solo la razionalizzazione della scienza, con la sua sintesi, potrà fondere tali tendenze in quella giusta misura atta ad ottenere quell' equilibrio fra teoria e pratica che oggi tutti invocano, perchè tutti sono convinti che attraversiamo un periodo di crisi nell' insegnamento scientifico.

Il " Corso di metodo, storia e sintesi delle scienze „ dovrà essere un insegnamento di carattere generale e quindi dovrà trovarsi al centro delle varie discipline particolari, troppo facilmente divergenti; insegnamento destinato a porre in evidenza ciò che quelle discipline hanno logicamente e metodologicamente di comune. Questo Corso si raccorderà strettamente alle diverse scienze insegnate e farà opera di collegamento logico fra le scienze pure e quelle applicate. Il tutto costituirà un insieme organico strettamente connesso che si potrà schematizzare materialmente come un nucleo centrale — l' invocato nuovo corso — sul quale ingranano per prime le scienze matematiche e quelle sperimentali, e poi — mediante un secondo treno di ingranaggi satelliti — le scienze applicate, destinate a loro volta a comandare direttamente gli strumenti di azione.

***

La perfezione della formazione scientifica si ottiene con tre operatori fondamentali: l' intuizione, la logica e l' esperienza. Ma quel che più importerebbe conoscere sarebbe il modo e la misura secondo cui questi tre operatori debbono intervenire nelle diverse fasi della creazione o della utilizzazione scientifica. A questo proposito la storia delle scienze fornisce le più istruttive illusioni: Archimede ha creduto di poter basare sulla sola logica la teoria delle leve, così Stevino e Galileo per la teoria del piano inclinato, Cartesio per il teorema della conservazione delle quantità di moto, Bernouilli pel principio del parallelogrammo delle forze, Eulero pel principio di energia, e così via. La critica moderna ha fatto giustizia di tutto ciò, ma quanti principî ancora oggi non esistono che i matematici ritengono di origine sperimentale, ed i fisici di natura puramente matematica?

La scienza, la vera scienza, si sforza di ottenere una fusione sempre più omogenea fra l' intelligibile o sistema delle condizioni di possibilità del pensiero, e il reale o sistema delle condizioni di possibilità delle cose; ma spesso oggi, nell' insegnamento, non si fa che un disordinato saltellamento dall' uno all' altro di questi due insiemi e si parla di " metodi „ di insegnamento, di studi, di ricerche, quando questi *metodi* non costituiscono spesso che un arido elenco di argomenti da svolgere, di tappe da raggiungere. Argomenti spesso disordinati, tappe quasi mai raggiunte, tanto che quasi tutti hanno l' impressione del " caso „ ogni volta che si parla di scoperte o di nuove applicazioni. Niente di più errato, perchè esistono quasi sempre legami logici e psicologici — invero non sempre appariscenti — fra le varie scienze, legami la cui conoscenza effettiva o intuitiva ha condotto a quel risultato. Risultato che più semplicemente, più logicamente, più metodicamente avrebbe potuto raggiungersi dopo aver seguito quel corso di critica, storia, metodi, sintesi delle scienze, da noi propugnato.

***

Uno dei capitoli più importanti di questo nuovo corso dovrà essere quello relativo alle scienze matematiche, le quali mentre possono servire di modello alle altre scienze ne costituiscono altresì il loro strumento privilegiato, e quindi sono atte a formare lo spirito scientifico più efficace, capace di produrre il miglior meccanismo di elaborazione. Ormai *tutte* le scienze sono riunite, o tendono a collegarsi, al tronco comune delle scienze matematiche, la cui importanza va sempre più affermandosi, ma sul cui metodo di insegnamento, secondo noi, va fatto qualche rilievo.

Il Poincaré, parlando del meraviglioso progresso delle Matematiche, giustamente osserva che ciò che esse hanno guadagnato in rigore hanno perduto in obiettività. Infatti è stato solo allontanandosi dalla realtà che esse hanno potuto conseguire la vantata odierna purezza perfetta. Ormai i matematici possono percorrere liberamente lo sterminato campo del loro domani senza temere di incontrare quegli ostacoli che una volta si drizzavano paurosi sul loro cammino.

Ma si illuderebbe chi ritenesse che quegli ostacoli sono spariti; essi rimangono tutt'ora, pieni di insidie, quali trabocchetti nascosti, destinati dalla natura ad opporsi a ciò che potrebbe chiamarsi la scientificizzazione del reale. Quegli

ostacoli sono stati soltanto trasportati alla frontiera del mondo matematico col mondo fisico, ostacoli che occorrerà ancora vincere se si vorrà oltrepassare tali frontiere per penetrare nel regno della pratica. Il matematico offre al fisico e all' ingegnere un utensile sempre più duttile, sempre più potente, ma anche di sempre più difficile adattamento ai campi di esplorazione o di sfruttamento ai quali lo si destina. Chi di noi non si è trovato nella nostra vita di fronte a mille difficoltà di calcolo, talvolta brillantemente superate, tal' altra abbandonate perchè ritenute insuperabili? Ed è per ciò che al noto aforismo. " È più facile imparare la matematica che capirla „ sarebbe opportuno aggiungere " ma è più facile dimenticarla che saperla bene utilizzare „.

Non è raro vedere un matematico pretendere di stabilire col solo calcolo l' esattezza o la falsità di una legge fisica, mentre un altro — non meno eminente — vi insegnerà che si ritrova alla fine del calcolo tutto quello che di fisico o di filosofico si era esplicitamente o implicitamente posto nelle premesse. Ora, se una parte di verità esiste in ciascuna di queste due attitudini, la loro conciliazione non può avvenire che alla luce di una teoria generale che mostri come non esista una pura necessità logica come non esiste una pura necessità fisica, ma solo un giusto mutuo equilibrio che occorrerà determinare in due ben distinti capitoli " I fondamenti reali delle matematiche „ e " I fondamenti matematici del reale „.

Esistono oggi Scuole o Facoltà dove ciò sia pensatamente svolto, e non a puro scopo speculativo? Riteniamo di no; ed è questo, secondo noi, un male che occorre segnalare perchè può facilmente superarsi.

Quanti filosofi hanno *pratica* della Scienza? quale collegamento, quale coordinazione esiste fra i Corsi di Matematica e quelli di Fisica nelle nostre Scuole Superiori? La teoria della elasticità, ad esempio, trattata ai medesimi allievi dal professore di Analisi, dall' insegnante di Meccanica, dal professore di Fisica, e naturalmente da quello di Resistenza dei materiali, appare spesso alla mente dell'allievo non già come una ripetizione o completamento di ben definite nozioni la cui portata vede nettamente come bella applicazione della teoria più astratta alla pratica più reale, ma come un caos, un inutile sovraccarico di materia, con perdita di tempo enorme rispetto a quello destinato agli studi. Inutile pensare che gli allievi possano fare l' invocata sintesi, la necessaria unificazione; nè spesso ciò sarebbe possibile agli stessi Maestri tirannicamente costretti nella limitata cerchia della loro specializzazione. Specializzazione che fa spesso perdere di vista, che la matematica è *mezzo* ma non *fine* per ogni trattazione che non sia quella delle Facoltà di Scienze per la laurea in Matematica pura.

Il matematico puro che per accrescere il rigore della *sua* scienza, per eliminare ogni perturbazione esterna, taglia i legami che ne uniscono i fondamenti ai domani più complessi delle altre scienze pure o applicate, è responsabile dei destini dei futuri fisici, ingegneri, industriali, ufficiali, perchè senza accorgersene semina per più tardi, lungo il cammino della vita dei suoi ascoltatori, le più temibili insidie, le più poderose tagliuole dalle quali solo pochissimi fra i più eletti riusciranno a liberarsi. Il matematico puro che fa delle matematiche una scienza astratta, quasi diremmo contemplativa, potrà contare su qualche discepolo mantenuto in estasi dalle sue inestimabili bellezze, ma non farà la schiera dei tecnici, degli industriali, degli Ufficiali specializzati che necessitano alla Patria per tutelarne e svilupparne in pace e in guerra i futuri destini.

Perdonino i Matematici questa rispettosa critica fatta senza nessuna acrimonia. Abbiamo una immensa stima nei valorosi Matematici che onorano il nostro Paese, ma siamo addolorati nel constatare che oggi, solo pel modo con cui sovente le scienze matematiche sono insegnate, molti giovani giungono a ripudiarle, perdendo così il più poderoso strumento di cui li volevamo dotare, per indurli poi a lanciarsi nel più dannoso empirismo.

Orientiamo, dunque, la pedagogia da una parte nel senso dell' osservazione e dell' esperienza personale, dall' altra dell' insegnamento dei metodi poggiati sui risultati sperimentali e sull' analisi storica dei fatti e delle scoperte più significative delle diverse scienze. Sviluppiamo il senso del metodo, perchè procedere metodicamente significa sapere chiaramente ciò che si fa e perchè si fa, ciò che si vuole e come si può ottenere.

***

Naturalmente non può pretendersi che da oggi a domani l' insegnamento scientifico superiore assuma il nuovo auspicato indirizzo. Ma quel che si può fare immediatamente si è che in ogni Istituto di Istruzione Superiore, civile e militare, ogni anno siano tenute — da insegnanti che abbiano le attitudini per farlo — una serie di conferenze su particolari argomenti che meglio si prestino a mostrare ciò che può il metodo nella scienza, quel che la storia insegna per evitare di ricadere in inutili tentativi di ricerche o di applicazioni, l' intimo nesso esistente fra le varie scienze e l' enorme vantaggio di abbracciare in uno sguardo d' insieme le possibilità di estensione di un risultato, di una scoperta o di una applicazione dall' una all'altra di queste scienze.

Così si avrà anche il vantaggio di conquistare poco a poco la massa degli allievi a quegli studi filosofici per i quali essi sentono generalmente un po' di istintiva ripugnanza, dovuta molte volte a una non felice iniziazione nei loro corsi liceali.

Insegnamo tutte le scienze con metodo, intendendo per " metodo „ non solo l' arte di pensare con ordine ma anche e sopratutto l' arte di agire, il sentimento dell' azione-ordinato da una chiara visione dello scopo da raggiungersi.

E quando abbiano detto che devesi evolvere l' attuale insegnamento *volume* verso l' insegnamento *densità*, intendiamo che in tutti l' insegnamenti debba dominare la qualità sulla quantità. Non è la *materia* dei programmi che deve essere riveduta, è la *maniera* secondo cui l' attuale materia deve essere insegnata.

***

Una profonda trasformazione ha solo apparentemente rivoluzionate le nostre scuole. Ma la recente riforma ha saputo imporsi e i suoi oppositori vanno riducendosi di giorno in giorno ad una sempre più sparuta schiera. Un primo passo — audace quanto geniale per la concezione, impossibile o quasi *oggi* nell' esecuzione — è stato fatto nell' insegnamento medio con la fusione di alcune discipline: particolarmente la Fisica con la Matematica. Programmi buoni e ben fatti, orari di insegnamento scientifico assai scarsi, insegnanti adatti pochi e quei pochi pronti a spiccare il volo verso le Università. Ma queste *debbono* dare gli " uomini „ nuovi, uomini nel campo dell' insegnamento, della scienza, della tecnica, dell' industria. La autonomia

loro concessa doveva aprire sterminati campi di possibilità tutte rivolte a vantaggio della Nazione. Ma ciò si è generalmente compreso? Ci sembra che oggi l' autonomia tenda a ripristinare vieti insegnamenti, a ribadire antiquati sistemi; ci sembra che manchi l' alito possente di nuova vita che forgi e tempri gli uomini del domani alle future lotte, alle future vittorie.

Gli Istituti di Istruzione Superiore non debbono essere più luoghi di tranquillo riposo, ma deve regnarvi ovunque una febbrile attività dinamica, tutta rivolta ai bisogni scientifici, tecnici, industriali, militari della Nazione.

Questa la volontà ferrea di ogni cittadino colto che ha fiducia nelle fortune della Patria attraverso le proprie scuole, che vuole vedere non solo grandi per i mezzi materiali di cui possono disporre, non solo reputate per i bei nomi di professori chiamati ad insegnarvi, ma soprattutto utili al Paese per l' attività dei suoi docenti, per il metodo didattico seguito, per i risultati raggiunti.

La geometria di Einstein è più intuitiva di quella di Euclide?

Fino alle ricerche del Gauss sulle superfici curve e agli studi del Lobratchewski e del Bolyai intorno ad una geometria indipendente dal postulato classico delle parallele, non solamente la geometria euclidea era l' unica concepita, ma non si ammetteva nemmeno la possibilità d'una geometria diversa. Per la sua indipendenza logica e la sua feconda applicazione alle scienze sperimentali, la geometria simbolizzava l' alleanza della ragione con l' esperienza. E questa alleanza appariva così naturale che non si è pensato mai a contestarla, sibbene a giustificarla ed a spiegarla.

Ma la scoperta delle geometrie non-euclidee, la dimostrazione della loro validità logica, e, più recentemente ancora, la loro importante applicazione alla Teoria della Relatività, hanno sollevato questioni epistemologiche e cosmologiche della più alta importanza. Fra queste il carattere intuitivo della geometria di Einstein è certo uno dei problemi più controversi. Se si ammette l' adattamento delle formule del Riemann, sviluppate da Einstein, alla descrizione dell' Universo, ci si rifiuta di considerare questo adattamento altrimenti che come una impalcatura di simboli matematici. Malgrado l' evidenza dei principi della Relatività che pure si accettano, si indietreggia dinnanzi allo sforzo mentale necessario per *rappresentarsi* la nuova figurazione del mondo. Si sbocca così a questa contradizione psicologica che, da una parte, si accetta una certa discrizione dell' Universo, e dall' altra le si nega ogni valore intuitivo, qualità riservata unicamente alla geometria di Euclide.

Ora non v' è una ragione fondamentale per cui lo spazio euclideo, cioè lo spazio possibile più semplice, sia identicamente congruente con l' Universo esterno, che è lungi dall' essere puro per la presenza di campi di forza. Effettivamente per giungere alla nozione di spazio puro, bisogna partire dall' esperienza sensibile che urta ad ogni passo coi campi di forza e che non ci da in modo alcuno questo spazio puro, omogeneo ed isotropo. È lo spirito che, lavorando intorno ai dati complessi dell' estensione fisica (offerti dall' esperienza) la spogliano dei campi di forza che la deformano, giungendo così al concetto di spazio puro, di spazio euclideo.

Ma, facendo questo lavoro di sgrossamento, lo spirito toglie allo spazio tutte le sue qualità sensibili. Di conseguenza sarebbe assurdo sostenere che il risultato di quest' operazione possa applicarsi in toto al mondo esteriore. Di qui la necessità di completare questo spazio puro euclideo con ipotesi fisiche per renderlo applicabile all' esperienza. È quello che mostra, d' altra parte, la storia delle cosmogonie moderne, dalla ipotesi dell' attrazione universale di Newton fino a quella della contrazione della materia di Lorentz. L' identificazione della geometria euclidea con quella dell' Universo non dovrebbe quindi essere un dogma filosofico. L' estensione pura senza attributi sensibili appartiene all' ordine concettuale. Lo stesso accade per la geometria euclidea che, sola conviene alla nostra intuizione di estensione pura. Ma allora, per descrivere l' Universo sensibile tale quale è nella sua complessità e nelle sue deformazioni, bisogna scegliere, fra i diversi spazi possibili, quello il cui parametro gli sia causa di deformazioni analoghe. Ora i lavori dell' Einstein e dei suoi continuatori mostrano che lo spazio di Riemann generalizzato è quello più corrispondente all' Universo. Così con questa geometria non-euclidea il possibile ed il reale si adattano l' uno all' altro in modo veramente notevole.

Adattamento, è vero, non vuol dire identificazione: noi non cerchiamo di ridurre la materia all' estensione. Questo ideale cartesiano non potrebbe essere realizzato, poichè gli elementi qualitativi della materia e gli elementi quantitativi dell' estensione appartengono a livelli differenti. In tutto l' adattamento del fisico al reale quest'ultimo sorpasserà sempre il primo. Ma è ben legittimo il tentare di diminuire questa distanza, o, ciò che è la stessa cosa, di ridurre alla sua più semplice espressione il complemento fisico necessario ad una geometria non-euclidea, perchè questa possa darci una rappresentazione più esatta possibile dell' Universo.

A ciò in particolare è riuscito l' Eddington con l' unificazione del campo gravitazionale col campo elettromagnetico. Questa sintesi, se da una parte complica la geometria dell' Universo a profitto della fisica, costituisce d' altra parte un grande progresso; infatti la ricerca dell' unità della scienza risponde ad una tendenza fondamentale dello spirito umano.

Ma l' aver potuto applicare con successo la geometria di Riemann generalizzata non depone in favore del carattere intuitivo di questa geometria, che è stata considerata fino ad oggi come un' algebra ingegnosa? Noi abbiamo detto che lo spazio fisico, che è riempito di materia sottomessa alla gravitazione, non può essere rigorosamente euclideo. Infatti la materia interviene nell' Universo producendo delle specie di rughe, che cambiano la forma dello spazio di distanza in distanza, e questo spazio si chiude prendendo una forma quasi sferica, pur conservando le sue tre dimensioni. La materia mondiale modella in certo modo lo spazio fisico che la contiene, e ne determina la curvatura media. Noi abbiamo dato ora la definizione dello spazio einsteiniano.

Una volta in possesso di questo concetto spaziale non c' è affatto bisogno, col privarlo di ogni contenuto materiale e del campo gravitazionale, di correggerlo, di dargli dei colpi di pollice per deformarlo e giungere così allo spazio euclideo. Noi possiamo benissimo concepirlo indipendentemente da ogni materia e da ogni campo di gravitazione senza aver bisogno per questo di cambiare la sua forma. Nulla dunque ci impedisce di trasferire tal quale questo spazio curvo nell' ordine concettuale. Questa dissociazione dello spazio fisico e dello spazio euclideo, che si

aveva l' abitudine di confondere, ci permette di constatare che lo spazio non euclideo della Teoria della Relatività è tanto intuitivo quando lo spazio di Euclide, tanto più che l' uno e l' altro non conservano che tre dimensioni. (Notiamo qui che, nella Teoria della Relatività, non è lo spazio che ha quattro dimensioni, ma l' Universo o Spazio-Tempo. L' Universo, lo spazio fisico e lo spazio euclideo sono dunque tre cose che non vanno confuse). Inoltre noi possiamo constatare così che lo spazio non-euclideo di Einstein si adatta più esattamente allo spazio sensibile, perchè possiamo passare direttamente dall' uno all' altro senza bisogno di un intermediario, come lo spazio semplice di Euclide.

La confusione che circonda il carattere intuitivo della nuova figura del mondo proviene, crediamo, da una falsa interpretazione della quarta dimensione. Ora, che cosa rappresenta questo nella Teoria della Relatività? La rappresentazione dei movimenti della materia, o, se si vuole, la ocalizzazione d' un avvenimento nell' Universo, ha sempre richiesto due fattori inseparabili: lo spazio a tre dimensioni ed il tempo a una dimensione. E pur tuttavia ci si rappresentava l' Universo con tre sole dimensioni, perchè se il tempo interveniva necessariamente in tutte le formule della meccanica non gli si dava però il posto che si merita nella rappresentazione del mondo. Fino ad oggi noi facevamo un taglio nell' Universo per separare lo spazio dal tempo, e noi confondevamo l' Universo con lo spazio fisico. Ma, poichè l' unico attributo della unione spaziale e temporale è quello di servire da coordinate agli avvenimenti dell' Universo, conviene riunirli in un continuo a quattro dimensioni, ove esse non si distinguono che per il loro modo di determinazione di questi avvenimenti.

La portata di questa assimilazione è considerevole, perchè essa ci permette di applicare la geometria a quattro dimensioni al mondo sensibile. Tuttavia non si tratta qui della geometria euclidea a quattro dimensioni, ma della geometria di Riemann a quattro dimensioni, rappresentata in un spazio curvo, col tempo come quarta coordinata. La prima, che non ci si può rappresentare, è il raddrizzamento in uno spazio immaginario piano della geometria ordinaria a tre dimensioni, considerate come sua proiezione. E questo spazio immaginario non implica nè tempo nè movimento. La seconda invece lascia allo spazio le sue tre dimensioni e aggiunge il tempo, come una quarta dimensione all' *Universo*, che, d' altronde come abbiamo visto, è composto di spazio e di tempo.

La nuova rappresentazione del mondo è dunque profondamente intuitiva, e ci si sbaglierebbe assai considerandola come una semplice teoria astratta al di fuori dell' esperienza. Se tutti i sistemi di geometria possono applicarsi al mondo sensibile, purchè siano completati da un conveniente ciclo di ipotesi fisiche, la geometria dell' Universo sarà quella i cui assiomi corrispondono più esattamente ai dati della conoscenza sensibile, quella che esige il minor numero di ipotesi per ritracciare la storia dell' esperienza fisica. Ora la geometria non-euclidea di Riemann generalizzata corrisponde interamente a questi bisogni, come abbiamo dimostrato.

Non vi è affatto bisogno di penosi sforzi di immaginazione per rappresentarsi la nuova geometria dell' Universo. Basta rendere alla geometria il senso primitivo che le riconosce l' etimologia e la storia. Inventata per misurare la terra e il movimento degli astri, la geometria ha visto restringere poi il proprio campo, in conseguenza della sistematizzazione fattale subire da Euclide. Nel suo senso più esatto la geometria non deve essere e non è la scienza dello *spazio puro*, che è solo uno degli spazi possibili, ma è semplicemente la scienza dello *spazio*, sia esso interamente puro o sia afflitto da deformazioni dovute alla presenza di parametri (che più tardi si assimileranno ai campi di forza). Meditando intorno all' unione ideale dello spazio e del tempo in una geometria unica, ci si può facilmente abituare a pensare nei termini di uno spazio non-euclideo, e si finirà allora per considerare lo spazio puro di Euclide come un limite ideale più semplice che le nostre rappresentazioni e più difficilmente adattabile ai dati complessi della conoscenza sensibile.

La rivoluzione operata nel dominio del pensiero scientifico è tanto sorprendente, è vero, che molti spiriti si rifiutano di realizzare lo sforzo mentale necessario per adottare i nuovi punti di vista sulla geometria dell' Universo. Il loro istinto conservatore dà troppo grande importanza allo spazio omogeneo di Neweton, alla distinzione irreducibile dello spazio dal tempo, infine al carattere assoluto delle nozioni fondamentali di fisica, che devono sacrificare. Ma non è meno certo che l' avvenire appartiene a quelli che possono adattarsi facilmente alle nuove teorie senza attendere che i propri dogmi scientifici siano completamente distrutti dal progresso della scienza.

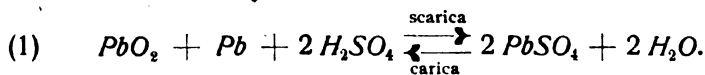
THOMAS GREENWOOD.

Sui prodotti che si formano durante il funzionamento dell' accumulatore a piombo

1. Le reazioni chimiche che si svolgono nell' accumulatore a piombo durante il processo di carica e di scarica non si possono considerare come perfettamente spiegate.

Delle varie teorie fino ad oggi proposte sono in maggior numero quelle che tendono a dimostrare che alcune delle sostanze (PbO_2, $PbSO_4$) che si formano sugli elettrodi sono dovute a reazioni secondarie e fanno quindi dell' accumulatore a piombo un elemento irreversibile [1].

La teoria chimica di Gladstone e Tribe [2] conosciuta più comunemente sotto il nome di teoria della doppia solfatazione ammette che durante il funzionamento dell' accumulatore abbia luogo la reazione chimica reversibile

$$(1) \qquad PbO_2 + Pb + 2\,H_2SO_4 \underset{\text{carica}}{\overset{\text{scarica}}{\rightleftarrows}} 2\,PbSO_4 + 2\,H_2O.$$

Questa teoria ha avuto molte verifiche sperimentali specialmente per opera di Streintz [3], Ayrton [4], Mugdan [5] e Dolezalek [6] che hanno confermato il buon accordo della equazione (1) con i fenomeni chimico-fisici che si manifestano durante la carica e la scarica dell' accumulatore.

In conseguenza la teoria di Gladstone e Tribe è generalmente considerata come la più soddisfacente.

A questa teoria sono state fatte alcune obiezioni dal punto di vista chimico. Molti autori hanno sostenuto che

---

(1) G. PLANTÉ, " Compt. Rend. ", 50, 1860, pp. 640-642; *Recherches sur l' électricité*, Paris, 1883; DARRIEUS, " Lum. électr. ", 44, 1892, p. p. 513; ELBS, " Zeitschr. f. Elektrochem. 3, 3, 1896, p. 70.

(2) " Elektrotech. Zeitschr. ", 1882, p. 332.

(3) " Wied. Ann. ", 38, 1889, pp. 344-46; 1892, p. 449.

(4) " Elektrotech. Zeitschr. ", 1891, p. 66.

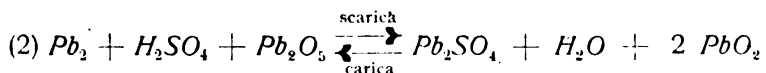
(5) " Zeitschr. f. Elektrochem. ", 6, 1899, pp. 309, 320.

(6) *Die Theorie des Bleiakkumulators*, Halle, 1901.

durante il processo di carica si formi sulla piastra positiva del biossido idrato (PbO_3H_2) e non del biossido (PbO_2) [1] Inoltre specialmente per opera di Frankland [2] è stata ammessa la formazione durante il periodo di scarica di composti come $Pb_5S_3O_{14}$ e $Pb_3S_2O_{10}$ tanto sull'elettrodo positivo che su quello negativo [3]. Un punto sul quale i varii autori sono quasi generalmente d'accordo è quello della formazione di piombo spugnoso sulla piastra negativa durante la carica. Wade [4] e Rosset [5] pensano invece che i composti che si formano per elettrolisi, tanto sull'elettrodo positivo che su quello negativo dell'accumulatore, siano degli isomeri delle stesse sostanze ottenute per via chimica e che il piombo si trovi in uno stato allotropico.

Recentemente Féry [6] ha sviluppato una teoria nuova con la quale pretende di spiegare il funzionamento dell'accumulatore a piombo in un modo più chiaro in confronto alle altre teorie e sopratutto a quella della doppia solfatazione ritenuta generalmente come la più accettabile.

Secondo questa teoria le reazioni complessive si possono scrivere con l'equazione reversibile

$$(2)\ Pb_2 + H_2SO_4 + Pb_2O_5 \underset{\text{carica}}{\overset{\text{scarica}}{\rightleftarrows}} Pb_2SO_4 + H_2O + 2\ PbO_2$$

che secondo Féry sarebbe in accordo con i risultati delle analisi chimiche delle sostanze attive delle piastre. In un lavoro successivo Féry e Chéneveau [7] credono di poter dimostrare, con misure mal condotte [8] di variazioni di peso delle piastre durante la carica e la scarica, che la teoria della doppia solfatazione debba essere definitivamente scartata mentre l'equazione (2) deve essere completata da alcune reazioni secondarie che si svolgono durante la scarica.

2. In questo lavoro io mi propongo di indagare quali sono le sostanze chimiche che si formano durante la carica e la scarica sugli elettrodi dell'accumulatore a piombo utilizzando il metodo delle polveri cristalline di Debye-Hull.

L'analisi chimica delle sostanze che si originano sulle piastre dell'accumulatore presenta delle notevoli difficoltà ed ha dato generalmente risultati contraditorî, sopratutto nei casi come questo in cui possa supporsi l'esistenza di una mescolanza di più composti chimici. Inoltre le determinazioni di variazioni di peso delle piastre conducono parimente ad incertezze. Le altre ricerche chimico-fisiche quali la misura delle forze elettromotrici di varii composti del piombo in H_2SO_4 [9], la determinazione della forza elettromotrice dal calore di reazione [10], la verifica delle reazioni chimiche con metodo indiretto basato sulla determinazione della variazione di densità dell'acido solforico in funzione della quantità di elettricità che attraversa l'elemento durante la carica e la scarica [1], o presentando delle notevoli difficolta (ed è il caso delle prime due) oppure non sono molto probative. La possibilità di individuare, col metodo delle particelle irregolarmente orientate, dei composti chimici, sia separatamente sia in miscela, dipende da alcune condizioni. Nel caso attuale di un metallo pesante e di alcuni suoi composti occorre:

1° Che la sostanza non si modifichi sotto l'azione dei raggi X.

2° Che la sostanza non sia amorfa oppure non si trovi in uno stato di grande dispersione.

3° Le densità apparenti dei componenti della miscela non siano molto differenti.

4° Si possa determinare la presenza di una quantità sufficientemente piccola di uno dei componenti della miscela.

Ciò posto è possibile stabilire per confronto la posizione delle righe del fotogramma del campione in esame per rapporto a fotogrammi di determinate sostanze che si vogliono ricercare e dedurre così la loro presenza.

3. Ho studiato col metodo di Debye alcuni campioni di biossido di piombo (PbO_2) solfato di piombo e piombo metallico e numerosi campioni di sostanze opportunamente prelevate da piastre positive e negative di accumulatori a piombo.

Alcune indagini preliminari mi hanno permesso di stabilire che l'applicazione del metodo di Debye-Hull si presenta come molto adatto per tale ricerca.

Le sostanze in studio, sottoposte a radiazioni di tubi con anticatodi di rame e di ferro eccitati con tensioni rispettivamente di 65 e 60 KV max., anche con esposizioni assai lunghe, non hanno in nessun caso mostrato delle modificazioni apprezzabili delle loro proprietà e caratteri distintivi (proprietà elettrochimiche, densità, colore, ecc.).

Tutti i prodotti risultano costituiti da polveri, talune molte suddivise, i cui granuli appaiono ben cristallizzati come si può facilmente stabilire dalle linee dei fotogrammi, che sono assai fini e presentano dei massimi assai marcati. In qualche caso le fotografie mostrano delle punteggiature, segno evidente di particelle cristalline assai sviluppate. Il numero assai grande di linee che appaiono sulle fotografie in dipendenza sia del basso grado di simmetria ($PbSO_4$, PbO_2), sia delle dimensioni delle celle elementari, rende più difficile e laboriosa questa analisi con raggi X.

Ciononostante è possibile, quando in special modo si tien conto della posizione di talune righe più intense, determinare la presenza, in un miscuglio binario di PbO_2 e $PbSO_4$, di quantità relativamente piccole di uno dei componenti. In linea generale si può affermare che usando radiazioni di grande lunghezza d'onda (anticatodi di ferro e di rame) e con esposizioni assai lunghe (15, mA 5 h.) si può svelare la presenza di una quantità di circa il 5 % di uno dei componenti.

4. Le sostanze esaminate si possono così raggruppare:

1° Piombo in polvere e massiccio, solfato di piombo e biossido di piombo puri.

2° Mescolanze in varii rapporti dei prodotti sopra indicati (1°).

3° Sostanze prelevate dagli elettrodi positivi e negativi di accumulatori carichi, parzialmente scarichi e scarichi.

Laboratorio di Chimica-Fisica
R. Università di Firenze.

LUIGI MAZZA.

(1) Questa ipotesi è stata combattuta con misure di forze elettromotrici da STREINTZ (loc. cit.) e da AYRTON (loc. cit.) con ricerche analitiche.

(2) " Proc. Roy. Soc. ", 46, pp. 304-308; " Journ. Chem. Soc. ", 58, 1890, p. 842.

(3) Questi risultati sono in disaccordo con le ricerche di J. H. GLADSTONE e W. HIBBERT, " Phil. Mag. " (5), 31, pp. 42, 44 e di G. ROBERTSON, " Proc. Roy. Soc. ", 50, pp. 105, 108, " Journ. Chem. Soc. " 64, 1893, p. 3.

(4) " Journ. of. Proc. of the Inst. of Electrical Engineers ", XXIX, 1910.

(5) " Centralblatt f. Akkumulatoren-Technik ", 1905, pp. 75-80.

(6) " Bull. Soc. Chim. France ", 25, 1919, p. 223.

(7) " Compt. Rend. ", 181, 1925, pp. 606, 608.

(8) Gli autori hanno opportunamente evitato le cause di errore dipendenti dalle variazioni di spinta da parte della soluzione di acido solforico, che si diluisce durante la scarica, ma hanno trascurato di considerare le variazioni di volume (e quindi di spinta) delle piastre, che si verificano in conseguenza delle trasformazioni chimiche su di esse durante in funzionamento.

(9) STREINTZ, loc. cit.

(10) STREINTZ, " Wied. Ann. ", 53, 1894, p. 698; TSCHELTZOW, " Compt. Rend. ", 100, 1885, p. 1458.

(1) W. KOHLRATSCH e C. HEIM, " Elektrotech. Zeitschr. ", 1889, p. 327.

Cenni storici sul Sistema Monotrifase di Trazione Ferraris-Arnò

Non avendo potuto presenziare alla riunione a Brescia della nostra Associazione, ho appreso dalle relazioni comparse recentemente nella " Elettrotecnica „ la grandiosa portata assunta in America dal sistema monotrifase di trazione.

Mi è poi tornato assai gradito apprendere che l' illustre Presidente generale prof. Giuseppe Sartori ne ha ricordata l' origine italiana. Ritengo opportuno – quale inventore del sistema col prof. Galileo Ferraris, mio sommo e venerato Maestro - di ricordare succintamente la storia del sistema stesso.

1.° L' invenzione fu brevettata in Italia il 4 maggio 1895 (N. 38660) e contemporaneamente nelle principali Nazioni.

2.° *L' invenzione fu annunciata nel giornale " L' Elettricista „ nei numeri 1.° maggio e 1.° luglio dell' anno 1896* : ed inoltre in un opuscolo uscito a Torino pei tipi Camillo e Bertolero nello stesso anno.

3.° Essa fu premiata dall' Accademia dei Lincei col premio Santoro per l' Elettrotecnica, nel 1897.

4.° Figurò all' Esposizione generale Italiana in Torino nel 1898: e fu premiata dalla Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino.

5.° Il prof. Luigi Lombardi ne analizzò la completa teoria con una importante Memoria presentata alla R. Accademia dei Lincei nel 1897 col titolo " Ricerche teoriche e sperimentali sul trasformatore di fase Ferraris-Arnò.

6.° Nei numeri 1 e 13 dell' anno 1897 rispettivamente dell' " Elettricista „ e dell' " Industria „ è data notizia delle prime applicazioni pratiche del sistema Ferraris-Arnò.

7.° Nella Memoria di cui a 2) è descritto sotto il titolo di " Alimentazione di sistemi trifasi „ la speciale combinazione di un trasformatore di fase con un trasformatore ordinario secondo il collegamento Scott, con lo scopo di ricavare da un sistema monofase un sistema trifase di trazione.

8.° Nell' " Elettrotecnica „ del 15 Dicembre 1915 il prof. Lorenzo Ferraris espone i richiami storici sull' invenzione del sistema monopolifase di trazione Ferraris-Arnò, che nel frattempo aveva ricevuto le prime applicazioni pratiche alla trazione in America.

È notevole quanto dice in tale esposizione il prof. Lorenzo Ferraris a proposito della speciale combinazione del trasformatore di fase col sistema Scott.

" Da ultimo importa ancora ricordare che anche la combinazione del trasformatore di fase col sistema Scott fu già proposta da G. Ferraris e R. Arnò: anzi gli autori a tale combinazione, che permette di ottenere il sistema trifase pure disponendo nel trasformatore due soli sistemi di spirali a 90.°, migliorandone così notevolmente le condizioni di funzionamento a fronte della disposizione diretta con tre sistemi di spirali a 120.°, attribuivano tale importanza da farne oggetto di speciale rivendicazione nei loro brevetti (1).

9.° Nel " The Electrical World „ del 28 novembre 1896 *e nell' " Elettricista „ del 1.° febbraio 1897 apparve la descrizione e lo schema completo del sistema applicato alla trazione.*

10.° In una importante Comunicazione fatta nel 1914 alla Sezione di Bologna della A. E. I. (" L' Elettrotecnica „ 15 maggio 1914 e 25 ottobre 1915) il prof. Giuseppe Sartori riferisce sul nuovo sistema di trazione e particolarmente sugli esperimenti in corso da parte di due grandi Compagnie: la " Westinghouse „ e la " General Electric „.

Ed il Sartori inizia il suo dire notando che ai professori Galileo Ferraris e Riccardo Arnò è dovuta l' utilizzazione del motore asincrono monofase come apparecchio per la trasformazione di fase.

11.° Nel capitolo " Sistema di trazione mono-trifase del trattato: La Grande Trazione Elettrica „ dell' ing. Pietro Verole edito da Hoepli, di quest' anno, in modo esplicito ed affatto generale è detto che il principio della trasformazione della corrente da monofase in trifase è dovuto ai prof. Ferraris e Arnò: e segue la relativa figura del noto accoppiamento Ferraris-Arnò del trasformatore di fase col trasformatore ordinario.

12.° Le Ditte americane costruttrici del sistema riconobbero la proprietà dell' invenzione e ne acquistarono i diritti di brevetti con encomiabile larghezza di vedute, stante che i brevetti stessi erano già in atto di passare in dominio pubblico quando furono iniziati i primi grandiosi esperimenti industriali.

Laboratorio di Elettrotecnica
Scuola Ingegneri - Milano.

RICCARDO ARNÒ.

(1) Brevetto americano N. 629898 – 1.° Agosto 1899.

APPUNTI PER UNA TECNICA ELETTROGEOSCOPICA

Il metodo così detto " svedese „ era basato, come vedemmo in un mio precedente articolo, sul tracciamento delle linee equipotenziali entro il campo elettrico compreso fra due lunghi conduttori paralleli. La corrente era fornita ai conduttori da un alternatore azionato a mano. Il metodo Shlumberger, invece, era basato sullo stesso principio, ma si serviva della corrente continua e per impedire che nel circuito sonda-telefono passassero delle correnti parassitarie, usava delle complicate sonde con elettrodi antipolarizzabili le quali risultavano di impiego pratico assai difficile.

Allorquando, nel 1922, io mi accinsi a studiare un metodo rapido e pratico di elettrogeoscopia che facesse tesoro della precedente esperienza, pensai, innanzi tutto, di preparare un complesso di materiale tecnico avente tali requisiti da poter essere usato agevolmente in campagna e senza impiego di troppo personale. E poichè, a Montecatini e ad Orbetello avevo constatato che i grossi alternatori azionati a mano erano di uso " impossibile „ a causa della fatica occorrente per farli marciare, mentre avevo intuito che non vi fosse affatto bisogno della corrente di alcuni *ampéres,* così cominciai col creare un alternatore molto più piccolo con frequenza di alternazioni molto più alta (quasi musicale) ed alle prime prove constatai subito che questa nuova macchina dava eccellenti risultati, tanto che divisai di portarmela in Inghilterra per gli studi che avevo progettato di compiere in qualcuno di quei campi minerari.

Pensai allora di realizzare anche un *amplificatore di corrente* a valvole termojoniche, montato a zaino, allo scopo di inserirlo nel circuito delle sonde prima del telefono, per la magnificazione della corrente detectata. L' apparecchio mi fu gentilmente costruito dall' amico ing. Agostino Del Vecchio di Milano e comprendeva due stadi di amplificazione a bassa frequenza con relative batterie ed alle prove esso risultò efficacemente adatto ad aumentare in modo

notevole il volume dei suoni. Senonchè, in pratica, sul terreno minerario, non si dimostrò mai l'utilità di questo amplificatore giacchè i suoni — portati, come vedremo, a varie frequenze musicali — risultavano intelligibili anche sotto forte vento e pioggia e, se mai, si addimostrò più utile l'uso di piccoli caschi di forte tela i quali tenessero i ricevitori della cuffia ben aderenti alle orecchie e queste un po' riparate dai rumori esterni.

Ma la principale riforma da me introdotta nella vecchia tecnica elettrogeoscopica — abbandonata definitivamente, come inadatta e di uso impratico, la corrente continua — fu quella di creare campi elettrici alternati di forma assai diversa da quella classica data dall'impiego del doppio conduttore parallelo.

Disporre in campagna, su terreno quasi sempre difficile, due conduttori lunghi almeno 300 m. assicurati ogni tre metri circa a *picchetti* di ferro conservando un parallelismo abbastanza preciso su una distanza fra i conduttori, di due o trecento metri, dava luogo, sempre, ad un lungo lavoro con tre o quattro operai, ed in mezzo a continue difficoltà per l'attraversamento di muretti, rigagnoli, siepi, costruzioni, ecc. logorio di materiale, estrema lentezza nelle operazioni di rilievo elettrogeoscopico.

Io abbandonai questo sistema e ricorsi alla formazione di *campi circolari* attorno ad un *unica* presa di terra ovvero con impiego di *due* prese di terra, una delle quali destinata alla formazione del campo da esplorare; l'altra destinata soltanto a chiudere il circuito e disposta a grande distanza (sei o settecento metri) dalla prima.

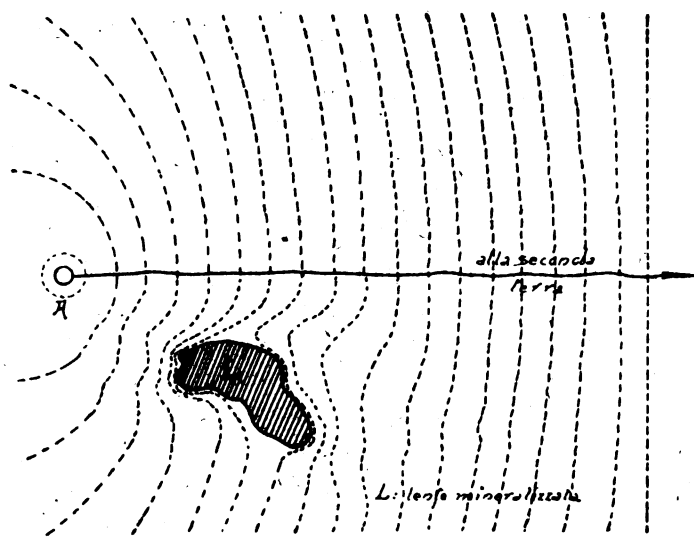



Fig. 1.

Supponiamo le prese di terra A e B costituenti gli estremi di un conduttore in un punto qualsiasi del quale è inserita una sorgente di corrente alternata. Dall'una terra all'altra partiranno dei filetti di corrente i quali chiuderanno il circuito interessando una larga zona di terreno più o meno ampia a seconda della maggiore o minore conduttività degli strati superficiali. Se la resistenza delle prese di terra è trascurabile, se la corrente ha un elevata frequenza (musicale) e se il terreno all'intorno è omogeneamente buon conduttore, come nel caso di terreno agricolo, prato, bosco, ecc. (terreno non roccioso) la zona interessata è vastissima e i filetti di corrente, ricercati col solito sistema delle sonde si ritrovano anche a parecchie centinaia di metri di distanza dal conduttore. Procedendo al tracciamento delle linee equipotenziali, si osserva che esse assumono l'andamento di cui alla Fig. 1 nella quale, per brevità, sono accennate soltanto le linee della zona centrale. Esiste una equipotenziale mediana la quale è normale al conduttore mentre le altre assumono una forma più o meno ellissoide, essendo le due terre i fuochi delle ellissi.

Se il terreno non è omogeneo e contiene, supponiamo, un'ammasso mineralizzato, le curve equipotenziali assumono una forma irregolare denuziando la presenza di una causa perturbatrice della regolare distribuzione dei filetti di corrente e dei loro potenziali, nel sottosuolo.

Io ho preso questo fenomeno a base del mio metodo.

Nel campo da esplorare, e nella posizione che mi sembrava più opportuna dopo un accurato esame geologico-minerario del terreno, io " prendevo terra „ piantando nel suolo un certo numero di picchetti di ferro, distanti trenta centimetri l'uno dall'altro in forma di stella o di raggiera, e collegati tutti insieme da una cordicella flessibile di rame

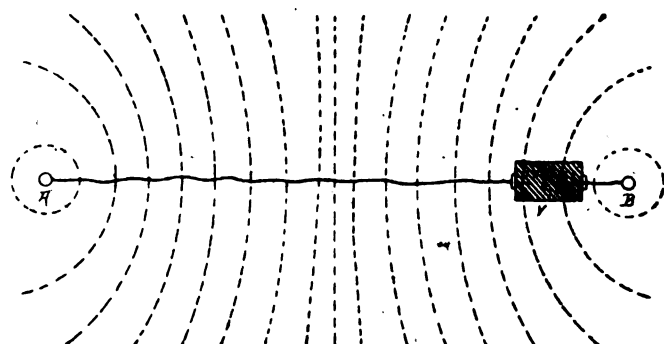



Fig. 2.

facente capo all'apparecchio. Questo era disposto in vicinanza della terra e da esso partiva una treccia di rame assai bene isolata, lunga almeno 500 metri, la quale, all'altra estremità, faceva capo ad una seconda presa di terra disposta in una direzione qualsiasi rispetto alla prima (Fig. 2).

L'apparecchio usato fu, inizialmente, il piccolo alternatore che un uomo seduto per terra teneva stretto fra le ginocchia e per mezzo di una moltiplica, faceva girare, ma ben presto mi accorsi che questo sistema non era comodo per lunghe esplorazioni ed allora passai ad altri tipi di generatori di corrente alternata: un' *oscillatore* a valvola termojonica, una *cicala* radiotelegrafica. Quest'ultima, servita da una piletta a secco di pochi volt, era l'ideale della semplicità e della comodità, ma poichè tendeva a fermarsi di tanto in tanto e a sregolarsi, io mi posi a studiare lungamente un tipo di *cicala* che rispondesse in tutto e per tutto alle esigenze del mio speciale lavoro. Infine venni alla costruzione di una robusta *cicala* a due *trembleurs* che potevo regolare a due toni musicali diversi (giacchè l'esperienza mi aveva dimostrato che un suono uniforme veniva, talvolta, a confondersi e a sintonizzare con il fischio del vento) e che, per la cura posta nel costruire i contatti e le viti di regolazione, non si sregolava quasi mai, mentre, d'altro canto, poteva modulare una corrente di circa 0,20 ampères sotto 6 volt, assai superiore a quella normalmente usata per le comuni *cicale* radiotelegrafiche. I due *trembleurs*, riuniti, insieme ad un accumulatore da 30 ampères-ora, a liquido immobilizzato, ad un voltmetro, un amperometro, un condensatore fisso da 20,000 di m. f. e un interruttore, entro una solida cassettina di legno — peso complessivo 6 Kg. — mi davano una sorgente di corrente alternata da campo, d'impiego assai comodo e facile.

Con questo materiale, ed assistito dai signori P. Smalzi e S. Di Legge, io condussi nella primavera del 1922 alcune

prove preliminari in un prato di Southern Village a Londra, prove dirette ad accertare il buon funzionamento di tutte le parti ed a controllare, sopra un terreno piano ed omogeneo, la bontà generica del nuovo metodo di rilevamento di *mappe* raffiguranti la regolare distribuzione dei filetti di corrente. Constatai che a distanza di circa un chilometro dalla presa di terra principale, i suoni della *cicala* erano ancora percettibili disponendosi, con le sonde, sopra la normale esatta di una equipotenziale, con 25 m. di distanza tra una sonda e l' altra, essendo l' ambiente tranquillo e privo di rumori.

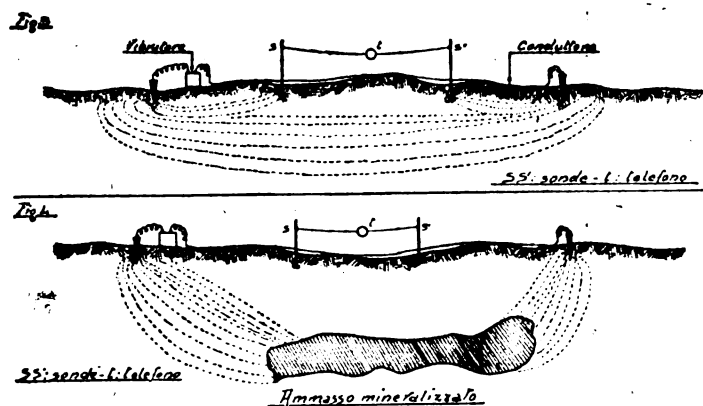



Fig. 3 e 4

Mi portai, allora, nel cortile dell' *Imperial School of Minies* di Londra, dove quella Direzione mi consentì gentilmente di creare un minuscolo modello di miniera affondando blocchi di galena a circa tre metri di profondità nel terreno, formando così uno strato di minerale — miglior conduttore del terriccio circostante — lungo 4 metri, largo 1,50 ed alto 0,50.

Le esperienze condotte su detto modello, alla presenza del corpo insegnante della Scuola e di varii tecnici ed esperti londinesi e americani, diedero la dimostrazione teorica della bontà del metodo e della sua superiorità su quello svedese, sicchè la *General Mining Corporation Ldt of America,* con sede in Londra, mi invitò ad eseguire un ciclo di esperienze sulla Miniera galenifera di Daley Dale nel *Derbyshire,* presso Manchester.

Le esperienze di Daley Dale ebbero luogo nel Settembre-Ottobre 1922 e furono controllate dagli ingegneri minerari newyorkesi Mr. P. Smith e Mr. F. Annan.

Esse consistettero nella ricerca elettrogeoscopica di varie lenti di galena la cui presenza e approssimativa positura e volume erano note alla direzione della Miniera in seguito e precedenti ricerche, esplorazioni e lavori. Di queste lenti una delle quali era a bassissima profondità, un' altra a circa 40 metri ed una terza a circa 75 metri, in media, io riuscii a controllare esattamente l' esistenza rilevandone le masse approssimative che risultarono singolarmente conformi a quelle già tracciate dal geologo e dai tecnici della miniera.

Le zone esplorate cuoprivano una superficie complessiva di circa due chilometri quadrati e per i lavori di ricerca occorsero circa ventiquattro giorni, interrotti da qualche giorno di pioggia. Il personale occorrente si limitò, oltre a me, al signor Pietro Smalzi di Brescia e a due operai.

Le *sonde* delle quali io mi servii in queste esperienze, erano due aste di tubo di ferro, diametro 30 mm., appuntate ad una estremità e ben nichelate. All' altra estremità avevano un manico di legno ed un serrafilo per attaccarvi il conduttore. Erano alte 1.50 m.

Tracciate le curve equipotenziali e rilevata la posizione del giacimento, io controllavo il mio lavoro ricorrendo al sistema della ricerca della *zona di silenzio* Questo sistema era basato sul fatto che in terreno omogeneo e sterile (Fig. 3) i filetti di corrente del vibratore interessano uniformemente tutta una larga zona di terreno attorno alle due prese di terra, dalla superficie fino ad una certa profondità, mentre al di sopra di una lente mineralizzata e miglior conduttrice delle roccie circostanti (Fig. 4) i filetti di corrente scompaiono dalla superficie e si orientano decisamente verso l' ammasso metallifero percorrendolo in tutta la sua lunghezza.

In questo secondo caso, la proporzione fatta con le sonde di terreno superficiale non denunzia alcun passaggio di corrente dal vibratore nel telefono o fa udire un suono di molto indebolito. Ciò è segno che i filetti di corrente hanno preferito di passare lungo l' ammasso e sono scomparsi dal terreno superficiale: prova indubbia dell' esistenza dell' ammasso mineralizzato.

Naturalmente, questi miei esperimenti non hanno la pretesa di aver creato una tecnica elettrogeoscopica, ma semplicemente di averne gettate alcune basi. Gli studi meritano di essere approfonditi perchè un principio serio ed utile esiste il quale, convenientemente sviluppato attraverso tutto un piano sistematico di esperienze, può condurre ad un metodo concreto e pratico di ricerca mineraria con mezzi elettrici.

UMBERTO BIANCHI.

"Onde lunghe ed Onde corte"

Egregio Signor Direttore,

Ha visto tutto il recente *can-can* attorno alle « onde corte »?

Si è parlato di « nuova grande invenzione » e si è dato all' inventore il titolo di *Taumaturgo*.....

Il Senatore Marconi si è autodefinito « il primo fascista della Radio ». La stampa ha fatto un' eco strepitosa — non si può negare una grande abilità pubblicitaria in questa organizzazione —, sicchè non siete padrone di conversare cinque minuti con chicchessia, senza che il.... chicchessia vi domandi: « Mi vuol dire in che cosa consiste la grande scoperta nuova di Marconi? »

Noi studiosi di elettromagnetismo, non azionisti di alcuna Società, disinteressati, sereni, amici sopratutto della verità storica come si conviene a dei tecnici che non si lasciano imbottire il cranio, nè ipnotizzare, sappiamo questo: che il primo fascista della Radio si chiama *Enrico Hertz*. Che, in Italia, il primo ad usare onde cortissime e specchi parabolici con oscillatore e risonatore in fuoco fu *Augusto Righi*.

Marconi fu precisamente colui che, dopo il Popoff (1895) contribuì (1896) a creare la tendenza alle onde più lunghe con l' introduzione dell' *antenna*. E di questo il Marconi si è sempre vantato!

Popoff e Marconi furono esattamente i primi... antifascisti della Radio perchè, primi, abbandonarono gli specchi parabolici ed entrarono nei maggiori ordini di lunghezze. La corsa.... antifascista di Marconi — o, per meglio dire e come sempre, dei tecnici della sua Compagnia, perchè quello di mettere sempre avanti il nome del Senatore è costume... commercialista abile e redditizio dei signori della

Wireless — fu addirittura vertiginosa perchè in due o tre anni egli arrivò ad onde di trentamila metri!

Il ritorno alle onde cortissime fu merito di dilettanti.

Infatti, le burocrazie internazionali, dopo la guerra, lasciarono ai dilettanti la gamma d' onde al di sotto dei 100 metri pensando che essa fosse inutilizzabile, o quasi!

I dilettanti fecero miracoli. Scoprirono -- è la favola! — che con onde di poche diecine di metri e piccolissime potenze si poteva comunicare a grandissime distanze.

Gli echi del mondo radiotecnico si riempirono di queste nuove acquisizioni.

Le Compagnie corsero allora — buone seconde — a sperimentare. Sperimentarono la *Telefunken*, la *Marconi*, la *Radio Corporation*, la *Compagnie Générale* di Francia.

Le onde corte, con o senza fascio, rientrarono trionfalmente nell' agone della pratica.

Prima delle Compagnie, gli attuali risultati di distanza in rapporto alle potenze irradiate, vantati oggi dalla *Wireless*, furono ottenuti da centinaia di dilettanti.

Io che quì scrivo, fino dalla fine del 1925 (ma fui preceduto di mesi da altri sperimentatori italiani ed esteri) ho comunicato con l' America e l' Africa del Sud usando con onde di 4 metri unidirezionali, o quasi, soli 10 watt di potenza sull' aereo!

Le Compagnie hanno ora, coi loro potenti mezzi, creati impianti perfetti per l' ottenimento di risultati *regolari*: ecco tutto!

Ma la « grande invenzione » dov' è?

Io deploro, illustre Direttore, che anche nel campo scientifico, l' opinione pubblica sia fuorviata dagli stambureggiamenti della stampa quotidiana la quale scambia spesso la Redazione con... l' Amministrazione.

Suo dev.mo
G. ALLIATA.

Abbiamo pubblicata integralmente la lettera inviataci dal Prof. Alliata, per dovere giornalistico. Però la vivacità con la quale questa lettera è stata redatta ci obbliga a fare qualche breve commento, del quale lo stesso Prof. Alliata non può aversi a male.

Rileviamo in primo luogo che la storia della Telegrafia senza fili non può essere scritta presentemente, perchè non si può scrivere della storia quando imperversano ed interessi e nazionalismi.

Tuttavia sarebbe ingiusto non riconoscere il grande merito del Marconi di avere intuito per primo *che gli esperimenti del Righi potevano essere adottati e praticamente perfezionati per la trasmissione del pensiero con onde elettriche.*

Non è però men vero che il pregio principale della invenzione Marconi consisteva nell' avere adottato l' antenna, capace di provocare onde lunghe, come ognuno può persuadersi, sfogliando la pubblicazione fatta dal Banti sul " Telegrafo senza fili, sistema Marconi " *nel 1897, proprio quando il Marconi si recò per la prima volta a Roma per mostrare il suo nuovo sistema di telegrafia.*

Se col tempo questo sistema si è riconosciuto inadatto e costoso; se pure è vero che le burocrazie internazionali, come scrive il Prof. Alliata, lasciando in balia dei dilettanti l' uso incondizionato delle onde corte, sono venute inconsapevolmente ad acuire l' indagine sperimentale dei dilettanti da far loro scoprire che con le onde corte potevano essere ottenuti risultati pratici sorprendenti, sia per le enormi distanze raggiunte sia per la insignificante quantità di energia necessaria; se pur tutto questo è avvenuto bisogna riconoscere che alla Compagnia Marconi spetta il merito di aver tenuto conto del lavoro compiuto dai dilettanti, che praticamente sarebbe rimasto ad uno stato potenziale, e di avere compiuta una potente e completa organizzazione adatta ad assicure regolari scambi di comunicazioni intercontinentali. Se la Compagnia Marconi fosse rimasta con le sue vecchie stazioni, e, come si suol dire, a grattarsi la pancia, essa non avrebbe raggiunti i recenti risultati, per i quali le stazioni radio costruite in Inghilterra si sono potute mettere in rapida comunicazione con quelle del Canadà.

Forse ci osserverà il Prof. Alliata che questa è tecnica e non è scienza, come vorrebbero far apparire le pubblicazioni pubblicitarie dei giornali quotidiani.

Possiamo su questo punto essere anche di accordo, ma no crediamo che questo non dispiaccia neppure al Senatore Marconi, al quale, da uomo di spirito come è, più del fumo, piace l'arrosto.

LO SVILUPPO DELLA CHIMICA

In una comunicazione fatta dal Prof. Angelo Menozzi all' Istituto Lombardo di Scienze e Lettere nella seduta del 26 Marzo pp. fu esposto quale grande sviluppo abbia avuto la Chimica, specialmente nei riguardi delle applicazioni dell' agricoltura.

Incidentalmente il Prof. Menozzi ha trattato l' argomento della costituzione dell' atomo. Siamo stati indotti a riprodurre il brano relativo, come segnalazione di un metodo chiaro e semplice di trattazione di certi problemi poderosi e che piacciono a coloro che amano di avere una cultura generale anche in materie diverse da quelle nelle quali sono versati.

Ecco quello che dice il Prof. Menozzi:

Ma in questi ultimi anni lo studio dei corpi radioattivi e quello della costituzione dell' atomo ha concesso di introdurre un altro fattore nel sistema periodico degli elementi, che ha permesso di raggiungere un grande perfezionamento, col togliere le eccezioni che il sistema periodico nella sua forma originaria presentava. Questo nuovo fattore è il *numero atomico*.

Secondo il modo di vedere odierno, l' atomo è costituito da un nucleo con carica positiva, attorno al quale si muovono gli elettroni negativi. Il numero di questi corrisponde alla carica positiva del nucleo. Questo numero corrispondente alla carica positiva, non può essere che intero, riferendo al minimo di elettricità, o come si può dire ad un atomo di elettricità. Questo numero è ciò che chiamasi numero atomico. Il numero atomico dell' idrogeno è uno; quello dell' elio è due; quello del litio è tre, del carbonio sei.

Il numero atomico può essere determinato sperimentalmente; esso è indipendente dal peso atomico.

Ora quando si prende come dato fondamentale il numero atomico, scompaiono le eccezioni e le incertezze che si riscontrano nel sistema periodico nella sua forma originaria. Ma inoltre riesce dimostrato il numero complessivo degli elementi possibili da 1 a 92, fino all' uranio che ha appunto il numero atomico di 92, e rimane definito il numero degli elementi non ancora scoperti.

Fino al 1923 era sconosciuto l' elemento a numero atomico 72, ma in detto anno è stato scoperto ed ha ricevuto il nome di Afnio (Hafnium).

Or sono pochi mesi altri due elementi sono stati scoperti; essi erano previsti come omologhi del manganese, come erano previste le principali proprietà fisiche e chimiche, da quelle dei parenti vicini. Avevano avuto il nome di ecamanganese. Da certe re-

golarità si poteva dedurre che i due elementi, pei quali erano assegnati i posti 43 e 75 finora vuoti, nel sistema periodico, debbano essere da 1000 a 10.000 volte più rari del platino, e solamente da 3 a 10 volte più frequenti del radio.

In questi ultimi mesi (Naturwissenschaft XIII 567-571 ib. 571-574) Walter Nodack - Ida Tacke - Otto Berg a Ida Tacke, trovarono le prime tracce, mg., su 80 gr. del n. 43.

Poscia furono cercati nella Colombite e nella Tentalite. In questi si trovò l' elemento del numero 75, al quale è stato dato il nome di Rhenium; si è trovato nella misura di 0.00001 %. Per averne qualche grammo occorre lavorare molte tonnellate di minerale. Nella Gadonilite e nella Fergussonite hanno trovato l' elemento n. 43 a cui è stato dato il nome di Masurium.

Dalla Colombite dopo molto lavoro sono riusciti ad ottenere un precipitato contenente 0,5 % di Masurio e 5 % di Renio.

Ma la parte veramente centrale della chimica moderna è rappresentata dai numerosi e brillanti lavori di questi ultimi anni sulla intima architettura dell' atomo.

Giova premettere intanto che le nostre cognizioni su atomi e molecole si sono consolidate nel senso che si tratta di cose concrete; è sperimentalmente dimostrato che la materia è allo stato granulare; molecole ed atomi esistono realmente come particelle materiali, non solamente, ma con indagini sulle quali qui non possiamo fermarci, si sono misurate le dimensioni delle molecole e degli atomi.

Ho fatto cenno poco fa della costituzione dell' atomo. Abbandonato il vecchio concetto della particella indivisibile, noi ammettiamo l' atomo costituito da un nucleo di carica positiva attorno al quale si muovono elettroni negativi, a somiglianza, in grosso modo, di quanto avviene nel sistema solare. La costituzione del nucleo ed il numero e le orbite degli elettroni variano da elemento ad elemento. Dal nucleo semplice nell' elemento che occupa il posto N. 1, il più leggero, attorno al quale si muove un' elettrone negativo per l' atomo di idrogeno, si va a nuclei molto complessi come negli elementi pesanti, raggiungendo il massimo per l' uranio che occupa l' ultimo posto col numero 92.

Ora è alla costituzione intima dell'atomo che mirano gli sforzi moderni. Mai la chimica si è trovata di fronte a problemi così ardui e seducenti.

Ma voglio semplicemente limitarmi a ciò che riguarda gli elementi radioattivi. Per questi noi assistiamo ad una vera disintegrazione dell' atomo, ad una trasformazione del nucleo a quindi al passaggio da un elemento ad un altro. È ciò che avviene del radio e di altri elementi radio-attivi.

Finora noi in questa trasformazione non abbiamo mezzo di intervenire, però i risultati delle esperienze fatte in questo campo non chiudono la via alla speranza.

Ora sono alcuni mesi (Naturwissenschaft 1924) Miethe Stannack e Magaoka a Tokio, hanno annunciato di aver ottenuto dell' oro dal mercurio. Si tratta di piccolissime quantità, frazioni di gramma per chilog. Ma ciò non toglierebbe valore al fatto. Altri, Tiede, Schlede, Goldschmidt non hanno potuto confermare il risultato. Risultati negativi sono stati ottenuti anche da Piutti e Boggio-Lera a Napoli.

Comunque il vecchio concetto di unità della materia è confermato; se potremo intervenire direttamente il sogno degli alchimisti non sarà più sogno; non sarà più utopia, ma realtà. Ciò nel campo teorico: nel campo pratico nessuno può prevedere a quali risultati si possa giungere.

IL DISCORSO DEL MINISTRO BELLUZZO

al Congresso della Stampa Tecnica

Riportiamo l' elevato discorso che il Ministro dell' Economia Nazionale ha pronunciato inaugurando il II Congresso Internazionale della Stampa Tecnica, quale doveroso omaggio all' illustre Uomo, che, per tanti anni, condivise la stessa nostra fede e le stesse nostre ansie di pubblicista, per giovare con pubblicazioni tecniche all' incremento delle nostre industrie ed alla grandezza del nostro paese.

— Signori! Sono lieto di porgere ai rappresentanti della stampa tecnica riuniti in Roma il saluto del Governo nazionale fascista, e segnatamente del suo Capo, che, insigne artefice e scrittore politico, dichiarava pur ieri, ad una raccolta di tecnici, di sentire la propria mentalità affine a quella del tecnico per eccellenza, dell' ingegnere. L' avere scelto la città eterna come sede di questo importante Congresso, ha un significato: Roma è stata la culla della civiltà europea, da Roma hanno irradiato il diritto e la scienza illuminando il mondo.

Non a caso l' inaugurazione di questo Congresso avviene presso il Ministero dell' Economia Nazionale, che ho l' onore di reggere; la stampa tecnica, all' economia delle diverse nazioni e quindi del mondo, porta il contributo efficace della propria opera di divulgazione; essa segna la strada del progresso in tutte le nazioni; essa raccoglie le scoperte, invenzioni, le ricerche, gli studi degli scienziati e dei tecnici e le diffonde nel mondo. Così i tecnici di ogni disciplina e di ogni arte possono rapidamente conoscere ed applicare i progressi della scienza; così i produttori industriali ed agricoli di tutte le nazioni possono fare tesoro delle nuove applicazioni, dei nuovi sistemi, dei nuovi istrumenti che la scienza mette a disposizione dell' economia mondiale.

Di tutta la stampa che vede la luce nel mondo, quella tecnica è la più importante e la più utile perchè essa non si perde in parole vane, ma illustra solo avvenimenti e fenomeni nel campo dello scibile che hanno o possono avere una utilizzazione immediata, e contribuire così al progresso. Di quest' azione che la stampa tecnica esercita nel mondo, noi dobbiamo largamente compiacerci; come pure dobbiamo constatare che i rapporti fra la stampa tecnica dei diversi paesi sono più intimi e più proficui, che non per la stampa di altra natura. Questo avviene perchè gli scrittori della stampa tecnica hanno un solo scopo da raggiungere ed hanno quindi un idea comune: lo scopo di far conoscere le conquiste del campo scientifico e di quello tecnico: l' ideale che questa conoscenza contribuisce al progresso dell' umanità. Solo la scienza e la tecnica possono realizzare questo progresso.

A questi scopi ed a questi ideali ho anche io uniformata la mia modesta opera di giornalista tecnico, quando le circostanze mi hanno permesso di svolgerla, ed ho avuto la fortuna di vedere i miei scritti ospitati nelle riviste tecniche di molti paesi. A questi scopi e a questi ideali si uniformerà la vostra azione, signori congressisti, per il progresso che deve creare un sempre più alto tenore di civiltà e di vita tra tutti i popoli.

Signori, con questo augurio, che mi è dettato insieme dalla mente e dal cuor volgo rispettosamente un pensiero di omaggio a S. M. il Re d' Italia ed ai Sovrani e Capi di Stato delle nazioni che voi rappresentate, mentre ho l' onore di dichiarare aperti i lavori di questo importante convegno.

I BILANCI
DEI PRINCIPALI DETENTORI DELL' ENERGIA NAZIONALE

Soc. Generale Elettrica della Sicilia

Anche questa Società appartiene al nuovo sistema di aggruppamento di cui abbiamo fatto rilevare l'importanza.

Essa è il capo Gruppo dal quale vanno a mano a mano a dipendere tutte le aziende elettriche della Sicilia. E' finanziata dalla Banca Commerciale.

Come avemmo già occasione di riferire ne l'*Elettricista,* mercè l'interessamento dell' on. Belluzzo fu stipulata una convenzione fra questa Società e l'Ente Autonomo per il progresso tecnico ed economico dell' industria zolforea, in relazione ad un progetto ideato dall' ing. Enrico Camerana, per il quale le principali miniere di zolfo saranno fornite di energia elettrica con profitto dell' industria mineraria e della Società produttrice dell' energia.

Il programma espansionista di questa *Società Elettrica* della *Sicilia* ha condotto all' acquisto della maggioranza delle azioni delle aziende elettriche di Girgenti e di Porto Empedocle, dimodochè attualmente la Società suddetta estende le sue attività in tutte e sette le provincie della Sicilia.

Iniziative e partecipazioni.

Oltre all' industria dello zolfo, la Società elettrica della Sicilia promuove i sistemi di irrigazione e sta per ultimare gli studi per la bonifica ed irrigazione delle Piane di Catania, come ultimati sono i lavori di impianto per l' irrigazione del piano palermitano, utilizzando l' acqua di scarico dell' impianto dell' Alto Belice. Altra partecipazione è stata presa nelle Società dei Grandi Alberghi Siciliani.

Il Bilancio.

Il bilancio dell' esercizio 1925 si chiude:

con un attivo di	L. 351.272.769.86
e con un passivo di . . .	„ 337.319.768.58
e quindi con un utile netto di	L. 13.453.001.28
che vi proponiamo di ripartire nel modo seguente:	
5 % alla riserva legale . .	„ 672.650,06
delle rimanenti	L. 12.780.351,22
5 % al capitale sociale e cioè L. 120.000.000 di azioni con god. intero	„ 6.000.000,—
rimandono così	L. 6.780.351,22
sulle quali spetta al Consiglio di amministrazione il 10 %	„ 678.035.12
aggiungendo il residuo di .	L. 6.102.316.10
il residuo utile dell' esercizio precedente	„ 511.331,44
si hanno	L. 6.613.647,54
sulle quali vi proponiamo di distribuire al capitale un ulteriore dividendo del 5 % e cioè	„ 6.000.000,—
e di riportare a nuovo . .	L. 613.647,54

Informazioni

60.000 HP nel Friuli

Continuano alacri i lavori di costruzione dell' impianto idroelettrico che sorgerà a Sacile e che, con la serie dei salti precedenti sarà, ad opera compiuta, uno dei maggiori del nostro paese. Una galleria costruita mediante varii attacchi, corre per oltre 2000 metri fra le finestre di Stevenà e Sarmede ed il canale di scarico dell' acqua nel fiume Meschio che è già compiuto.

In questi giorni si procede al montaggio delle due condotte forzate — di m. 2,80 di diametro — che si congiungono con una galleria sottocarico al laghetto artificiale di Valcovera sulla costa di Stevenà. L' acqua viene, così immessa, per ora, in due turbine di 15.000 cavalli di forza ed ognuna è collegata sullo stesso albero di un alternatore.

A lavoro ultimato i gruppi generatori - che saranno quattro - svilupperanno, in totale, 60.000 cavalli di forza.

È già in azione una prima turbina di 15.000 cavalli mentre per la prossima primavera entrerà in esercizio un secondo gruppo identico al primo. Particolare degno di nota per la sua arditezza è la copertura della sala delle macchine, che consta di una volta in cemento armato di metri 20 di luce con uno spessore in chiave di soli centimetri 12. Il canale di scarico della lunghezza di 2800 metri, comporta un complessivo movimento di terra di circa 250 mila metri cubi. Nella conca dietro lo storico castello di Caneva sorgerà un grande bacino di riserva capace di un milione di metri cubi d' acqua che verrà trattenuta da una diga di sbarramento ad archi multipli e speroni divergenti dell' altezza di metri 40.

L'abolizione dell' Ispettorato generale
per le scuole commerciali e industriali

Con recente provvedimento del Ministro per l' Economia Nazionale l' Ispettorato generale per la scuola commerciale e industriale presso detto dicastero è stato abolito ed il servizio delle scuole commerciali è stato aggregato alla Direzione generale del commercio e della politica economica, mentre quello delle scuole industriali verrà a fare parte della Direzione generale dell' industria e delle miniere.

A dire il vero non si vede chiaro il motivo che ha indotto il Ministro Belluzzo a smembrare un organismo che aveva dato tanti buoni frutti.

La Direzione generale del Commercio ha tanti compiti da compiere; quella della Industria e delle Miniere non ne ha di meno, e non è concepibile quindi come a queste due Direzioni Generali sia stata affidata un' altra delicata funzione, quale è quella del governo della scuola. Questi accentramenti che burocaticamente possono sembrare logici sono, dal punto di vista tecnico, estremamente dannosi.

L' on. Belluzzo conosce bene che cosa è la Scuola, la Scuola non è burocrazia, e sa quali esigenze spirituali essa richiede. Non volendolo, egli ha spezzato nel suo Ministero quell' organismo che deve essere guidato non solo dal dovere del proprio ufficio, ma che deve essere scaldato dalla fiamma di quell' entusiasmo, che solo sa comprendere chi è vissuto nella Scuola e per la Scuola.

Limitandoci oggi a questi brevi cenni, ci riserbiamo, nell' interesse della Scuola del Lavoro, che pure è interesse del nostro paese, a tornare su questo argomento in un prossimo numero.

Per la difesa della produzione italiana e l' industria telefonica

Con apposita circolare il ministro della Economia Nazionale on. Belluzzo ha richiamato l' attenzione dei commissarii straordinari presso le Camere di commercio sul fatto che macchine e apparecchi di provenienza estera, sulla base di certificati generici rilasciati in buona fede dalle Camere di commercio, si fanno passare come fabbricati in Italia, mentre il fornitore sovente possiede in Italia un' officina la quale può avere tutt' altra destinazione che quella di fabbricare i materiali in questione.

Esistono anche ditte italiane che avendo officine proprie ove fabbricano buona parte dei materiali che vendono, rappresentano altresì Case estere fornitrici di altri materiali e per queste ultime si presentano ad aste e concorsi come diretti fabbricanti.

" Tale inconveniente — rileva l' on. Belluzzo — è indice d' una dannosa tendenza in contrasto con gli interessi

economici del Paese che deve essere eliminata „.

Quindi il ministro interessa vivamente i commissari delle Camere di commercio ad esigere pel rilascio dei certificati un controllo assoluto sulla veridicità delle dichiarazioni delle ditte fornitrici in guisa che non sieno frustrate le disposizioni emanate dal Governo in materia di forniture alle pubbliche amministrazioni.

Le intenzioni dell' On. Belluzzo sono ottime e non possiamo far altro che approvarle. Ma a quale pratico risultato potranno giungere queste ottime intenzioni, quando per i servizi che sono esercitati dai Concessionari telefonici, e quindi indirettamente dallo Stato, si soppianta l'industria nazionale e ci si rende asserviti all' industria straniera?

Il Ministro Belluzzo, che è stato un valoroso gionalista tecnico e che a questo suo speciale titolo ha dimostrato di tenere, accettando di inaugurare e presiedere il secondo Congresso internazionale della Stampa tecnica; il Ministro Belluzzo che, in tale occasione, ha brillantemente posto in rilievo l' importanza ed i compiti della stampa tecnica, non deve avere avuto occasione di leggere gli articoli che noi abbiamo pubblicato nei precedenti numeri, coi quali abbiamo chiaramente dimostrato che la promettente industria telefonica nazionale è stata e sempre più sarà schiacciata dall' invadenza della industria di una Casa straniera, fino al punto da indurre una Società Concessionaria a preferire di *pagare ad una Ditta nazionale una grossa indennità, piuttosto che dar seguito ad un contratto di fornitura,* per potersi servire all' estero.

Se l' on. Belluzzo avesse letto i nostri articoli, si sarebbe accorto che colla sua circolare egli non faceva altro che tirare sassi in piccionaia.

Tuttavia noi, che abbiamo fiducia nell' alto intelletto del Ministro, ci auguriamo che queste brevi note sortiranno il loro effetto: quello cioè di vedere posto un freno alle spavalde affermazioni che si leggono nelle relazioni alle Assemblee di alcune Società, le quali credono di avere, come si suol dire, il Governo in tasca, per fare a loro beneplacito tutto quello che riguarda i telefoni italiani.

La produzione automobilistica nel mondo

Secondo le statistiche di Dédroit, sulle 4,763,428 automobili fabbricate durante il 1925 nei sei principali paesi produttori, Stati Uniti, Canadà, Francia, Italia, Inghilterra e Germania, gli Stati Uniti sono in testa con 4,154,269 vetture per turisti, camions e omnibus, cioè, 87 % del totale.

Nel 1924, la proporzione è stata dell' 88 % del totale per gli Stati Uniti.

Questi dati dimostrano quanto resti a fare all' Italia in questo vasto campo di lavoro industriale.

Importazione siderurgica e l' accordo fra Governo e Industria Nazionale

Da un esame particolareggiato delle varie voci, è risultato che la importazione siderurgica in Italia nel primo trimestre dell' anno corrente è stata la seguente:

Minerali di ferro	tonn.	75.277
Minerali di Manganese	»	5.173
Rottami di ferro e acciaio	»	142.899
Rottami di ghisa	»	11.397
Ghisa in pani	»	55.537
Leghe metalliche	»	275
Acciaio in lingotti	»	15.050
Acciaio in bloms	»	10.482
Ferri e acciai in barre	»	34.173
Nastri di ferro e acciaio	»	556
Fili di ferro e acciaio	»	471
Lamiere	»	13.425
Lamiere stagnate	»	7.900
Tubi di ferro e acciaio	»	3.205
Rotaie e mat. ferroviario	»	1.179
Tubi di ghisa	»	3.250
Getti in ghisa	»	1.850
Getti in acciaio	»	1.042
Ferri e acciai fucinati	»	622
Lavori diversi in ferro e ciaio	»	5.188
Totale ferro e acciaio	tonn.	98.393

Da ciò si può dedurre che l' importazione annua non sarebbe minore di 300000 tonnellate. Cifra questa rilevante quando si pensi che il minerale estero si paga non meno di lire 100 a tonnellata, mentre il minerale indigeno costa solamente lire 65 a tonnellata ed a questo prezzo viene trasportato all' estero.

Eppure l' on. Belluzzo, ministro dell' Economia Nazionale, ha fatto rilevare in suoi frequenti discorsi che nel nostro paese abbiamo minerale di ferro più di quello che generalmente si creda, dimodochè non è davvero giustificata la condotta dei nostri siderurgici, i quali, nelle condizioni attuali del nostro paese, importino attualmente minerali esteri, che non importavano in passato.

Questo stato di fatto non poteva durare, ed il Governo, che ha posto la sua attenzione anche su questo problema importante della vita economica del nostro paese, ha chiamato a sè i rappresentanti della industria siderurgica per uscire dalla attuale penosa situazione. Giacchè, mentre si hanno impianti capaci di produrre non meno di 3 milioni di tonnellate all' anno, si stanno ingrandendo i vecchi impianti e se ne costruiscono dei nuovi, mentre le tariffe doganali sono tutte a profitto dei siderurgici, non è giusto che si debbano ancora importare ingenti quantitativi di acciaio.

L' iniziativa presa dal Governo ha condotto all' incontro del Ministro delle Finanze e del Ministro dell' Economia Nazionale con una rappresentanza della siderurgia nazionale comprendente tutti gli esercenti di alti forni e la grande maggioranza delle acciaierie e dei laminatoi, con questi risultati.

Tali rappresentanti hanno dichiarato che attueranno ogni sforzo per supplire, con maggiore sfruttamento delle risorse minerarie nazionali e con la utilizzazione delle ceneri di piriti, nonchè con più intensa produzione interna, a buona parte delle attuali importazioni dall' estero di materie prime e di prodotti siderurgici. La riduzione delle importazioni potrà essere da un quarto ad un terzo del totale del fabbisogno annuo: notevolissima quando si pensi che l' importazione totale in questo comparto delle importazioni, è stata per un valore di circa 1 miliardo 280 milioni nell' anno 1925. Da parte sua, il Governo ha assicurato che verranno temporaneamente allentati i vincoli che oggi limitano l' escavazione mineraria nell' isola d' Elba.

Gli industriali stessi si sono poi impegnati di mantenere, per il loro prodotto, inalterati i prezzi in vigore dal 15 maggio p. p. malgrado gli avvenuti notevolissimi aumenti dei prezzi delle materie prime e particolarmente del carbone per lo sciopero inglese. Per facilitare il raggiungimento di tali scopi, il Governo ha invitato gli industriali a costituire fra loro un Comitato di coordinamento siderurgico nazionale, il quale faciliterà tutti gli accordi del caso tra produttori e consumatori, provvedendo anche ad eliminare trasporti irrazionali e a disciplinare l' opera degli intermediari.

Gli industriali hanno accolto l'invito ricevuto dal Governo, così che una intesa tra siderurgici e metallurgici è ora un fatto compiuto.

Tale intesa costituisce l' avviamento dell'industria verso un perfezionamento tecnico della sua organizzazione, tale

da ridurre il costo di produzione e da permettere una riduzione del prezzo di vendita al consumo. Ciò che si ottiene appunto soltanto con la instaurazione del processo diretto di produzione della ghisa e dell' acciaio, attraverso l' alto forno, che versa la sua ghisa liquida nei forni di acciaio, e permette la trasformazione in semilavorato, senza nuovo consumo di combustibile per il suo riscaldamento, e produce così acciaio di costo minimo, secondo la tecnica ormai definitiva di tutta la siderurgia mondiale. La più grave odierna pressione della concorrenza straniera, insieme con le necessità inderogabili di evitare con ogni cura ogni e qualsiasi aumento di prezzo nelle forniture metallurgiche, uccidono le persistenti, ma delicatissime possibilità esportatrici dell' industria meccanica, per la quale i semi-lavorati metallici sono materia prima essenziale, impongono questo miglior assetto tecnico dell' industria e questo ribasso del suo costo.

ALLUMINIO ZINCO PIOMBO E RAME

Il Governo ha predisposto un piano tecnico col quale in pochi anni il nostro paese potrebbe liberarsi da tali importazioni.

Per il rame si stanno rivedendo le concessioni delle miniere coll' intento di costituire un unico Ente che dovrebbe proficuamente sfruttare tutte le miniere cuprifere, mentre attualmente in Italia danno scarso rendimento quelle che hanno una percentuale di rame superiore al 12 per cento, e non vengono lavorate affatto, contrariamente a quanto si usa nell' estero, le altre a percentuale inferiore all' otto per cento.

Riguardo all' alluminio, che in Italia potrebbe ed anzi dovrebbe avere un maggiore sviluppo di produzione, si ha da notare che la produzione mondiale nel 1925 non si è accresciuta come era dato sperare.

Nel corso degli ultimi anni, il prezzo dell' alluminio è stato di circa 21 % più caro che avanti guerra. La produzione mondiale che era di tonnellate 140,700 nel 1924 si è spinta a tonnellate 168,900 nel 1925, cioè, un aumento del 20,04 %.

Si crede che la domanda in alluminio continuerà ad aumentare. Tuttavia non è certo che la produzione possa seguire la marcia del consumo. Epperò si può aspettare un nuovo rialzo di prezzi.

Note Bibliografiche

P. Maurer. " *Appareillage Électrique* ". Paris — Gauthier-Villars 1926, p. 317 66 fr.

Come l' autore bene afferma nell' introduzione che premette all' opera, il *montaggio elettrico*, è una parte dell' elettrologia, non suscettibile, a differenza dalle altre, di una rigorosa trattazione matematica; perciò le compilazioni relative, si riducono di necessità alla enunciazione di risultati empirici, e alla descrizione di apparati.

In accordo con questa premessa l' Autore, dopo una razionale divisione della materia, e una completa disamina dei materiali adoperati nelle costruzioni elettriche, entra in argomento trattando degli apparecchi d' interruzione prima, poi di quelli di protezione, infine degli apparecchi di regolazione; e l' opera termina con descrizioni e norme relative ai quadri di distribuzione.

L' argomento di questo pregevole trattato, è ampiamente sviluppato in tutte le sue parti. Nessun particolare è trascurato nella esposizione e nella illustrazione; inoltre le regole empiriche sull' uso degli apparecchi, possono costituire un prezioso aiuto per chi voglia familiarizzarsi con essi ed acquistare la pratica necessaria al lavoro che si svolge quotidianamente nei Laboratori di Fisica o di Elettrotecnica.

DOTT. F. OLIVIERI.

H. Milon. *La téléphonie automatique.* — Paris — Gauthier-Villars 1926, p. 414 108 fr.

Lasciando da parte ogni cenno storico sullo sviluppo della telefonia automatica, l' autore comincia subito a trattare l' argomento, considerando i sistemi in uso presentemente in Francia e in altre regioni.

Il lavoro si può dividere in due parti fondamentali: nella prima sono presi in considerazione i sistemi automatici a comando diretto, e nella seconda quelli a comando indiretto.

Tra i primi sono studiati e dettagliatamente descritti i sistemi decimali e non decimali derivati dal sistema Strowger, e tra questi in modo speciale il sistema dell' Automatic Electric Company, quello della Compagnia Thomson-Houston e il sistema Siemens e Halske.

Sono messe in rilievo le loro differenze fondamentali, e, con l' aiuto di figure e schemi, ne è spiegato il funzionamento.

Dei sistemi a comando indiretto vengono considerati i più usati come i due sistemi della Western Electric C.° e il sistema Hultman Ericsson di fabbrica svedese.

Dopo avere anche accennato ai sistemi semiautomatici più in uso, l' autore passa a considerare quali siano gli organi necessari in una centrale automatica. Espone brevemente la teoria sulla quale si basa il calcolo del numero degli organi necessari di ogni specie, numero dipendente dall' estensione della rete e dal numero degli abbonati, e dà numerosi esempi di applicazioni.

Negli ultimi capitoli si considera come venga distribuita una grande rete cittadina, quali siano i vari tipi di apparecchi in uso degli abbonati, ed inoltre quali siano le modificazioni che si devono apportare ai vari sistemi automatici, affinchè possano essere estesi anche alle reti rurali.

L' autore termina considerando i vari pregi e vantaggi dei sistemi automatici e la loro diffusione sempre in aumento.

DOTT. ADA CORSI.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 16 AL 31 GENNAIO 1925

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Alessiani Ettore. — Generatore impolarizzabile di corrente elettrica alternata.

Allgemeine Electricitats Gesellshaft. — Schema d' inserimento per la misura dell' isolamento in reti ad alta tensione di correnti trifasi (n. fasi).

Andersen Wilheim. — Dispositivo elettrico di interruttore orario.

Gagnagatti De Giorgi Achille. — Morsetti a cuneo per conduttori elettrici.

Battagliotti Giovanni. — Nuovo sistema telefonico per ricevere fonogrammi senza intervento di persona all' apparecchio telefonico ricevente.

Bela Muntyan Adalbert. — Regolatore elettrolitico.

Benvenuti Luigi. — Lamella con strati fusibili su ambo le faccie, destinate ad uso di valvola elettrica.

Benvenuti Luigi. — Innovazioni nella costruzione dei tappi per valvole elettiche.

Bertinotti Fortunato. — Interruttore e commutatore elettrico a muro.

Bracco Felice. — Interruttore valvola senza molle.

Brancadori Walfredo & Ronci Sesto. — Indicatore di guasti agli isolatori delle linee per trasmissione elettrica.

Brown Boveri & C. — Dispositif de calage élastique pour les enroulements de transformateurs.

Brown Boveri & C. — Dispositif pour émeliorer la commutation de machines à courant continu lors de variations brusques de la charge.

Brown Boveri & C. — Procedé de démarrage pour moteurs asinchrones synchronisés.

Brown Boveri & C. — Dispositif pour le démarrage et le réglage des moteurs asynchrones synchronisés.

Brown Boveri & C. — Interrupteur pour courant alternatif à haute tension.

Brown Boveri & C. — Innovazione nella commutazione dei poli degli alternatori sincroni, asincroni, mono e polifasi.

Buschetti Claudio. — Isolatore di linea omogeneo in porcellana o grés.

Caillot Eduard. — Morsetto a eccentrico per condutture elettriche.

Gangia Giuseppe Domenico. — Poteau universel pour lignes électriques à isolateurs en chaines pendantes.

Caunasio Carlo. — Interruttore e commutatore per basse tensioni.

Cantono Eugenio. — Nuova dinamo a differenza di potenziale praticamente costante indipendente dal variare della sua velocità di rotazione.

Cioce Potito & Ferri Giuseppe. — Perfezionamenti alle resistenze elettriche ad immersione per corrente continua.

Coacci Alfredo. — Interuttore automatico azionato dalla luce.

Compagnie Francaise Pour L' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Systéme à appel sélectif pour arganisations téléphoniques des chemins de fer.

Compagnie Francaise Pour L' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Nouveau polyphone.

Compagnia Generale de Signalisation. — Perfezionamenti relativi agli apparati elettrici termo-sensitivi.

Compagnia Generale di Elettricità. — Macchine per avvolgere bobine.

Compagnia Generale di Elettricità. — Convertitore elettrico vivrante.

Compagnie Lorraine de Charbons, Lampes et Appareillages Electriques. — Electrodes pour dispositif de protection à gaz rares.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Materiel d' Usines a Gaz. — Appareil de recsption ou d' émission de télégraphie avec ou sans fil alimenté par une sourge de courant alternatif.

Compagnie Larraine de Charbons, Lampes et Appareilages Electriques. — Procédé pour introduire un métal dans un récipient à décharge vide d' air.

Compagnie Lorraine de Charbons, Lampes et Appareilages Electriques. — Tube à decharge pour la protection contre les surtensions avec remplisage de gaz rares.

Cloride Electrical Starage Company. — Perfezionamenti negli accumulatori elettrici.

Danelli Eugenio. — Interruttori elettrici sistema Danelli.

Day Albert Van Emil. — Mode de communication pour signaux et de commande au moyen d' ondes porteuses.

Deutsche Wercke Aktiengesellschaft. — Motore asincrono compensato.

Erich F. Huth G. m. b. H. — Elettrodi per recipienti di scarico.

Fabrique d' Appareillage Electrique Sprecher & Schuh A. G. — Appareillage automatique pour le retranchement de tronçons dans une ligne de courant de traction électrique à point d' alimentation unique.

Ferrara Antonio - Bertoletti Ugo. — Dispositivo permettente il controllo ed irradiazione sull' aero nei circuiti radiotelegrafici e radiotelefonici riceventi a valvole amplificatrici e detettrici ad altra frequenza.

Fiala Fernbrugg Benno, Wohl Viktor Heinrich, Martinek Richard. — Dispositivo per rivelare correnti o campi di forze alternate o intermittenti.

Forges & Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont. — Dispositif de rupture des arcs électriques.

Forges & Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont. — Système isolant pour lignes et installations électriques à haute tension.

Forges & Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont. — Interrupteur électrique à huile.

Forte Giovanni. — Veicolo con alternatore destinato a trasformare nelle discese energia di gravità in energia elettrica.

Franses Samuel Moise. — Haut parleur teléphonique.

Froment René. — Inseritore interruttore per correnti alternate polifasi.

Guillot Jules. — Dispositif combiné pour capter les courants atmosphériques avec application immédiate.

" Fiams " Società Elettrotecnica. — Motore elettromagnetico di rotazione a gradi.

International General Electric Company. — Perfezionamenti relativi ai catodi ad emissione elettronica ed ai metodi per produrli.

International General Electric Company. — Innovazioni nei dispositivi a gas conduttori.

International General Electric Company. — Dispositivo di scarica di elettroni.

Indiani Giuseppe. — Inseritore per correnti elettriche.

Kajino Ichiro. — Perfezionamenti nei microrelais.

Mahaut Gilbert. — Dispositif perfectionné pour l' assemblage de corps de toutes natures utilisable notamment pour l' armement de lignes électriques.

Mahaut Gilbart. — Dispositif permettant d' assembler rapidement des pieces de toute nature.

Marrec Limited. — Système de récption des ondes électro-magnétiques ou des courants électriques à periode costante sélectif et antiparasite.

Leitner Henry. — Perfezionamenti negli accumulatori elettrici.

Lefranc Jacques Gustave Adolph & Martin Fernand Paul. — Pertectionnements dans le mode d' attache des organes des isolateurs électriques.

Les Etablissements Edouard Belin. — Sistema sincronizzatore e di scappamento mediante filo o senza filo per apparecchi a movimento circolare.

Lo Cascio Letterio. — Trasmissione elettrica a distanza con dispositivo di correzione automatica e di sicurezza per impedire lo sfasamento.

Lorfeuvre Maurice. — Dispositif pour la commande à distance et le réglage automatique d' une station centrale électrique hydraulique.

Lowy Heinrich. — Dispositivo per indicare e misurare elettricamente la distanze di masse conduttrici di elettricità.

Ministero delle Comunicazioni. — Meccanismo motore perfezionato per distributori multipli di apparati elettrici.

Merini Pietro. — Dispositivo per raddrizzare la corrente alternata.

Merk Friedrich. — Stazione telefonica da tavolo.

Mezzetti Attilio. — Condensatore variabile per radiotelefonia.

Miksch Ernesto. — Dispositif de dérivation pour la prise de courant électrique dans une canalisation d' eclairage existante.

Morelli Ettore. — Sistema per la variazione di velocità di motori elettrici ad induzione, specialmente per trazione.

Naamlooze Vennootscap Philips. — Dispositivo di riscaldamento.

Naamlooze Vennootscap Philips. — Tube à décharge à cathode incandescente.

Naamlooze Vennootscap Philips. — Tubo a raggi X avente un catodo incandescente ed un dispositivo di concentrazione.

Naether Ernst. — Dispositif électro magnétique de protection contre les surcharges de circuits électriques, de préference dans les installations consommant du courant.

Neiss Oskar. — Riscaldatore elettrico per liquidi, vapori e gas.

New Antwerp Telephone and Electrical Works Societe Anon. — Installation pour bureau télégraphique.

Amodei Sale' Luigi. — Dispositivo di protezione contro la caduta dei conduttori di linee elettriche.

Perazzone Agostino. — Perfezionamenti nei chiodi porta isolatori.

Perego Arturo. — Stazione radioricevente ad amplificatori jonici.

Perego Arturo. — Circuiti révélateur à soupape électronique.

Pfiffner Emil. — Morsetto condensatore.

Pfiffner Emill. — Apparecchio per scaricare sovratensioni.

Pichard Edmond Societe An. — Perfectionnements apportés au dispositif de réglage de l' entrefer des écouteurs téléphoniques.

Porsche Ferdinand. — Congegno di comando dinamo-elettrico.

Porzellanfabrik Rosenthal & C. — Isolatori a sospensione del tipo a cappello ed a bollone.

Pouchain Adolfo. — Disposizione per il montaggio degli elettrodi negli accumulatori elettrici.

Richard Ginori Soc. Ceramica. — Dispositivo di collegamento con perno a sporgenze trasversali per isolatori elettrici concatenati.

Richard Ginori Soc. Ceramica. — Attacco interno senza cemento a raggiera per isolatori sospesi.

Richard Ginori Soc. Ceramica. — Perfezionementi nell'attacco interno senza cemento a raggiera metallica per isolatori sospesi.

Richiero Massimo. — Valvola di protezione per impianti elettrici.

Robisson Ernest Yeoman. — Perfezionamenti relativi a dispositivi termoionici.

Sachesenwerk Licht Und Kraft Aktieng. — Macchine électrique asynchrone compensée.

S. A. I. D. — Coltello separatore ad alta tensione tipo smontabile e da fissarsi agli isolatori senza nessun mastice.

S. A. I. D. — Contatto mobile e non rigido per interruttore automatico ad alta e bassa tensione.

Scamuzzi Ernesto. — Inseritore elettrico a tempo.

Siemens & Alske. — Tubo di scarica a catodo incandescente munito di reticella.

Siemens & Alske. — Selettore per impianti telefonici.

Siemens & Alske. — Disposizione per la misura di resistenze di messa a terra.

Siemens & Alske. — Lega di biombo specialmente per mantelli di cavi.

Skinner Organ Company Inc. — Perfectionnements aux procédés de transmission par téléphonie sans fil.

Smith Joseph Allan. — Perfectionnements aux générateur de courant électrique.

Submarine Signal Corporation. — Perfectionnements aux lignes de retardation de courants électriqus.

Svenska Aktiebolaget Gasaccumulator. — Apparecchio di comando azionato alla luce.

Toci Arnolfo. — Accumulatore con elettrodi costituiti quello positivo di ferro elettrolitico e quello negativo di ossido di manganese.

Vaccaro Federico Mario. — Fornello elettrico perfezionato per la cottura delle foglie e particolarmente per le sfoglie sistema Waffer.

Walker Signal and Equipment Corporation. — Appareil de signalisation.

Westinghouse Electric and Manufacturing Comp. — Perfezionamenti in sistemi ed apparecchi elettrici di controllo.

Western Electric Italiana. — Matière isolante au courant électrique.

Western Electric Italiana. — Système téléphonique pour bureau central à commutatur automatique.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux systèmes téléphoniques pour bureaux.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux systèmes téléphoniques pour bureaux centraux.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux systèmes de trasmission pour ondes électriques.

Westinghouse Electric & Manufacturing Comp. — Sistemi di protezione di corto cicuito.

Westinghouse Electric. — Sistema di controllo.

Zeiler Max. — Batterie de piles sèches ou batterie à remplissage pour lampes électriques de poche.

Zois Alessandro & Soc. Ing. Gismondi Mario & C. — Commutater combinateur électrique actionné par un circuit a basse tension.

Brown Boveri. — Dispositivo per trasmettere a volontà lavoro tra due reti a corrente alternata non rigidamente connesse tra loro a mezzo di due macchine sincrone accoppiate.

Brown Boveri. — Dispositivo per trasmettere a volontà lavoro tra due reti a corrente alternata non rigidamente connesse tra loro a mezzo di due macchine sincrone accoppiate.

Brown Boveri. — Dispositivo per trasmettere a volontà lavoro tra due reti a corrente alternata non rigidamente connesse tra loro a mezzo di due macchine sincrone accoppiate.

Bertagna Mario. — Commutatore di corrente multivalve con presa a spina.

Pecorini Ettore. — Apparecchio luminoso d'inserzione e di commutazione di corrente elettrica per illuminazione od altro.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux cables pour services télégraphiques à grandes distances.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux services télégraphiques à grandes distances.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux càbles pour services télégraphiques à grandes distances.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportès aux càbles pour services télégraphiques à grands distances.

Allgemeine Elektricitats Gesell. — Portalampada con impanatura a vite.

Caparros Rafael. — Attacco multiplo per l'accensione di uno o più filamenti metallici tutti riuniti o indipendenti entro una pera di cristallo per la illuminazione elettrica.

Eeles Frederick Harry. — Dispositivo con interruttore termico per l'accompiamento delle lampade elettriche ad incandescenza con reggi lampada.

Ferrette Louis Ernest Francois. — Lampe de mine de surété a incandescence.

Giudici Secondo. — Apparecchio proiettore.

International General Electric C. Inc. — Innovazione nei filamenti per lampadine elettriche ad incandescenza.

International General Electric C. Inc. — Perfezionamenti in macchine incannatrici per filo sottile.

International General Electric C. Inc. — Processo di fabbricazione di lampade ad incandescenza e simili.

Naamlooze Vennotschap Philips. — Perfezionamenti nelle macchine per piegare gli uncini ed introdurli nelle aste di vetro delle lampade elettriche o simili.

Piccoli Elpidio. — Lampadina elettrica ad incandescenza multipla e a luce graduabile.

Preston Walter Ernest. — Dispositif amortisseur de chocs pour lampes électriques et appareils d'eclairage au gaz à incandescence.

Rosaro Giovanni. — Dispositivo di sicurezza contro il furto per lampade elettriche.

Testoni Candido. — Lampada elettrica a doppio filamento con intensità luminosa variabile.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 6 Agosto 1926

	Media
Parigi	87,92
Londra	144,73
Svizzera	574,50
Spagna	450,19
Berlino (marco-oro)	7,08
Vienna	4,17
Praga	88,—
Belgio	88,25
Olanda	11,92
Pesos oro	27,35
Pesos carta	12,07
New-York	29,86
Dollaro Canadese	29,54
Budapest	0,416
Romania	10,75
Belgrado	52,25
Russia	154,60
Oro	576,33

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	66,95
3,50 % » (1902)	60,50
3,00 % lordo	42,—
5,00 % netto	90,20

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 6 Agosto 1926.

Edison Milano L.	657,—	Azoto . . . L.	296,—
Terni . . . . »	493,—	Marconi . . »	118,—
Gas Roma . . »	883,—	Ansaldo . . »	160,—
S.A. Elettricità »	207,—	Elba . . . . »	69,50
Vizzola . . . »	1066,—	Montecatini . »	241,—
Meridionali . »	746,—	Antimonio . »	186,—
Elettrochimica »	133,—	Gen. El. Sicilia »	127,50
Conti . . . . »	433,—	Elett. Brioschi »	425,—
Bresciana . . »	252,—	Emil.na es. el. »	45 —
Adamello . . »	249,—	Idroel. Trezzo »	402,—
Un. Eser. Elet. »	107,50	Elet. Valdarno »	152,—
Elet. Alta Ital. »	300,—	Tirso . . . . »	212,—
Off. El. Genov. »	326,—	Elet. Meridion. »	300,—
Negri . . . . »	230,—	Idrool. Piem.se »	189,—
Ligure Tosc.na »	312,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 12 Agosto 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1295-1245
« in fogli	» 1415-1365
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1520-1470
Ottone in filo	» 1240-1190
» in lastre	» 1260-1210
» in barre	» 1010-960

CARBONI

Genova, 10 Agosto 1926 – Quotazioni per tonnellata, merce su vagone.

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
Antracite primaria	—,- » —,-	410 » 415
Carbone americano da macchina		330 » —
Carbone westfaliano da macchina		320 » —
Carbone westfaliano da gas		300 » 310

Mercato invariato.

Carboni americani: Consolidation Pocahontas ammiragl. doll. 10,— a 10,10 Consolidation Fairmont da macchina, crivellato doll. 10,10 a 10,20, Consolidat. Fairmont da gas doll. 9,80 a 9,90, su vagone, alla tonn. Original Pocahontas doll. 10,— 10,25, Fairmont da gas doll. 9,50 a 9,80, Kanawha da gas doll. 9,50 a 9,80 alla tonnellata su vagone.

A causa dello sciopero nero vi sono *pochi prezzi dei carboni.*

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

AMP.

WATTMETRO

AMP

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

DITTA VOGTLE MALANCA - MILANO

VIA CARLO POMA, 48 n.

INTERRUTTORI AUTOMATICI ORARI
sino a 400 Amp. e 8000 Volt

REGOLATORI AUTOMATICI
DI TEMPERATURA E DI PRESSIONE

OROLOGI ELETTRICI
per Uffici, Stabilimenti, Città
OROLOGI DI SEGNALAZIONE AUTOMATICA
OROLOGI DI CONTROLLO PER GUARDIE, OPERAI ED IMPIEGATI

"GUSSALYTH"
per saldare a forte:
GHISA CON GHISA
GHISA CON FERRO
GHISA CON RAME

PIÙ RESISTENTE DELLA SALDATURA AUTOGENA E MENO COSTOSA
Nessuna speciale installazione.
Possibilità di lavorare il pezzo in qualsiasi modo, la parte saldata rimanendo perfettamente dolce.

APPARECCHI E PARTI STACCATE PER RADIOFONIA

POZZI & TROVERO

SOCIETÀ ITALIANA PER ISTRUMENTI ELETTRICI

UFFICI: Via Augusto Anfossi N. 1 - **MILANO** - OFFICINE: Viale Monte Nero, 76

AMPEROMETRI
VOLTMETRI
WATTOMETRI
FREQUENZIOMETRI
FASOMETRI
DA QUADRO E PORTATILI
GALVANOMETRI PROVA ISOLAMENTO

Riparto speciale per riparazioni di apparecchi di misure elettriche. - Consegne pronte. - Preventivi a richiesta.

RAPPRESENTANTI CON DEPOSITO:

ROMA - A. ROMANELLI & U. DELLA SETA - Via Arenula N. 41 (Telefono 11-015) — **NAPOLI** - A. DEL GIUDICE - Via Roma, 12 (Telefono 57-63) — **FIRENZE** - NARCISO FORNI - Via Oriuolo N. 32 (Telef. 21-33) — **MONZA** - GIULIO BRAMBILLA Via Italia (Telef. 2-75) — **TRIESTE** - REDIVO & C. - Via G. Donizzetti (Telef. 44-59) — **BARI** - GIUSEPPE LASORSA - Via Alessandro Manzoni, N. 211 (Telefono 11-84) — **PALERMO** - CARLO CERUTTI - Via Ingham, 23 (Telefono 13-55) **TORINO** - CESARE BIAGGI - Via Aporti, 15 (Telef. 42-291) — **BOLOGNA** - A. MILANI - Via Gargiolari, 13 (Telef. 29-07)

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO. TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 17. **ROMA - 1° Settembre 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

I RAGGI MILLIKAN

Fin dal 1903 fu osservato dal Rutherford e da altri che la dispersione spontanea di un elettroscopio veniva notevolmente ridotta quando l' apparecchio era protetto da una corazza di piombo; il che indusse a pensare che tale dispersione fosse almeno in parte dovuta a una radiazione esterna capace di attraversare i metalli e quindi di quel tipo molto penetrante al quale appartengono i raggi gamma del radio e del torio.

Si attribuì allora questo fatto alle sostanze radioattive del suolo e dell' atmosfera; ma tale spiegazione apparve inadeguata quando nel 1910 il fisico svizzero Gockel portando un apparecchio in pallone non trovò nessuna diminuizione di dispersione, e sapratutto quando nel 1911 e nel 1912 il fisico austriaco Hess e il fisico tedesco Kohlhorster constatarono con lo stesso mezzo che la dispersione cresceva rapidamente con l' altezza.

Si presentò quindi l' ipotesi che una radiazione ci venisse dall' esterno della terra subendo naturalmente una progressiva diminuizione per effetto dell' assorbimento atmosferico. Ma solo ora, dopo i lavori del fisico americano Millikan e dei suoi allievi Bowen e Otis, il fenomeno è completamente spiegato e l' esistenza dei raggi di origine cosmica è posta fuori di dubbio.

Il Millikan cominciò con lo scandagliare gli alti strati dell' atmosfera per mezzo di palloni sonda muniti di apparecchi per registrare la pressione, la temperatura e la dispersione. Al qual proposito può essere interessante sapere che tutto questo complesso di apparecchi, barometro termometro elettroscopio, movimento di orologeria e pellicola per la registrazione fotografica, non pesava più di 190 grammi.

Con tale mezzo l' esplorazione fu spinta fino all' altezza di 15600 metri, e se modificò i resultati precedenti circa la misura della dispersione, li confermò nel senso che una maggior dispersione a grandi altezze, se pure non tanto maggiore quanto sia creduto, realmente esiste.

Ma che la radiazione fosse di origine cosmica non risultò da queste osservazioni; risultò soltanto, che ammessa siffatta origine, la piccola differenza riscontrata tra le dispersioni a livelli molto diversi esige che la radiazione sia molto più penetrante dei raggi gamma.

Allo scopo di chiarire questo punto, e di ottenere informazioni dirette sulle radiazioni presenti a grandi altezze, il Millikan organizzò una spedizione sul picco Pike a 4300 metri, portando sulla sommità, oltre all' elettroscopio, tanto piombo da fare una corazza intorno all' apparecchio di 4,8 centimetri.

Ma eseguite le misure, e constatato nuovamente che la dispersione era maggiore a quell' altezza che in piano, si ebbe la sorpresa di trovare che le radiazioni non erano più penetranti dei raggi gamma, e che perciò esse non potevano essere le stesse che si ritrovavano in pianuara, perchè con quella potenza di penetrazione non avrebbero superato 500 metri di atmosfera.

La più ovvia conclusione dopo questo risultato fu che tanto i raggi in alto che quelli in basso avessero per la massima parte un' origine locale. E ciò ebbe presto una conferma nel fatto che una forte nevicata bastò a ridurre la dispersione notevolmente; mentre se si fosse trattato di raggi provenienti dagli spazi cosmici non avrebbero subito l' influenza dello strato di neve depositato sulla terra.

In tal modo l' esistenza dei raggi di origine cosmica diventava assai problematica, perchè una tale origine si poteva soltanto invocare per quel piccolo residuo che non si era potuto eliminare con gli schermi assorbenti, residuo che non si presentava sicuramente maggiore di quello osservato in pianura, e che dato che esistesse, avrebbe dimostrato una potenza penetrativa senza esempi.

Ma per affermare che questo piccolo e problematico residuo di dispersione era dovuto a una radiazione esterna o non piuttosto a materie radioattive incluse nel metallo dell' elettroscopio, bisognava far vedere che esso poteva essere eliminato con una protezione assorbente abbastanza efficace.

Il problema non si presentava facile perchè alla necessità di lavorare a grandi altezze, lontano da qualsiasi comunicazione, si univa quella di adoperare ingentissime quantità di materiale assorbente del tutto libero da inquinazioni radioattive.

Ma il Millikan risolse la difficoltà in modo genialissimo utilizzando come schermo l' acqua di un profondo lago montano alimentato soltanto dallo sgelo delle nevi.

Ora un apparecchio affondato gradualmente nelle acque del lago Muir sul monte Witney a 3600 metri di altezza, diede precisamente la prova cercata e cioè mostrò una dispersione decrescente fino alla profondità di 13, 72 metri; risultato che ebbe piena conferma in un esperimento analogo fatto nel lago di Arrowhead distante parecchie centinaia di chilometri dal primo.

Veniva in tal modo messa fuori di dubbio l' esistenza di una radiazione proveniente dal cielo dotata di una facolta penetrativa incredibile. Basti dire che essa attraversa oltre ai 13,72 metri di acqua del lago, tanta aria per arrivare a noi da equivalere a altri 7 metri di acqua; il che fa un totale di 20,72 metri di acqua pari a 1,82 metri di piombo mentre ne bastano 12,5 millimetri per assorbire i raggi gamma più duri.

Il fenomeno Compton per il quale la produzione di raggi relativamente molli ha luogo ogni qual volta le radiarioni dure incontrano la materia, rende conto della presenza dei raggi di origine locale, più copiosi in alto che non in basso, perchè in alto sono più copiosi i raggi cosmici che ne sono la causa.

Volendo interpretare questi fatti, bisogna ricordare che le radiazioni molto penetranti, come i raggi gamma e i raggi Röntgen, hanno una struttura ondulatoria come quelli della luce, e che la loro penetrazione varia in ragione diretta della loro frequenza, o in ragione inversa della loro lunghezza d' onda. In breve, tanto val dire raggi duri che raggi di piccola lunghezza d' onda. Talchè lo straordinario potere penetrante dei raggi di origine cosmica deve essere accompagnato a una lunghezza d' onda infima.

Appunto dal potere assorbente di tali radiazioni il Millikan ha dedotto che la lunghezza d' onda deve essere 1000 volte inferiore a quella dei raggi Röntgen e 50 volte più piccola di quella dei raggi gamma, e precisamente deve occupare l' intervallo spettrale da 0,0004 a 0,00067 unità Angstrom. (l' Angstrom = 10^{-7} millimetri).

Infine per giudicare della probabile origine di questi raggi, si deve tener presente che il potere penetrante di una radiazione cresce di pari passo col quantum di energia che ne accompagna l' emissione. E siccome i raggi gamma sono già legati a quanta così elevati, che solo le trasformazioni del nucleo dell' atomo possono fornire, a più forte ragione si deve ritenere che le radiazioni di origine cosmica siano generate da trasformazioni nucleari.

Precisamente risulta che radiazioni di quella frequenza sono legate a un quantum di energia uguale a quello che si libera quando quattro nuclei di idrogeno si riuniscono per formare un nucleo di elio.

Così non si riesce a sfuggire la conclusione che questi raggi debbano provenire da materia in evoluzione. E siccome le ricerche di Muir Lake non misero in evidenza nessuna diversità di risultati nelle diverse ore della giornata, si deve credere che i raggi vengono con la stessa intensita da tutte le parti del cielo. Sicchè, tenuto conto di tutto, l' ipotesi più plausibile è che tali raggi abbiano origine in astri in formazione sparsi in tutto il firmamento, forse da lontanissime nebulose, che solo con essi riescono a dar segno della loro presenza.

Ma comunque sia, questi raggi estendono considerevolmente la gamma delle radiazioni eteree, e meritano di essere legati al nome di colui che tanto sagacemente riuscì a scoprirli.

R. Università - Siena

PROF. AUGUSTO OCCHIALINI

Cavi sotterranei per tensioni elevate

Sulle inclusioni gasose nei cavi ad altissima tensione

Avevamo promesso di riprodurre ne L' Elettricista *le principali comunicazioni fatte al 1º Congresso Internazionale dei produttori e distributori dell' energia elettrica, e manteniamo l' impegno assunto pubblicando oggi la relazione dell' illustre* Ing. Emanueli. *Nel prossimo numero pubblicheremo la relezione sullo stesso argomento dell' illustre* Prof. Ing. Soleri.

In precedenti lavori ho messo in evidenza l' importanza dei veli gasosi disseminati nel dielettrico di un cavo e il fatto che un aumento nella temperatura di funzionamento può condurre ad un aumento notevole del volume di gas contenuto nel cavo. Tale fatto si comprende subito pensando che la miscela isolante, espandendosi in seguito all' aumento di temperatura, forza il tubo di piombo aumentandone il diametro, e che in un successivo raffreddamento, con reletiva contrazione della miscela, il diametro del tubo di piombo non diminuisce, data la natura più vischiosa che elastica di tale metallo (1).

Il modo di determinare la quantità di gas inclusa nel cavo, o almeno di aver un' idea dell' effetto prodotto, consiste nel determinare la variazione del fattore di potenza in funzione della tensione applicata.

Alla temperatura ordinaria il dielettrico usato nella costruzione dei cavi ad alta tensione (carta impregnata di miscela isolante a base di olii minerali) e per gradienti non troppo elevati, presenta un fattore di potenza praticamente indipendente dalla tensione applicata. Se però nella massa sono inclusi veli o bolle gasose, ad una certa tensione, che si può chiamare la *tensione di ionizzazione*, il fattore di potenza cresce di una quantità che per ogni valore della tensione può fornire il mezzo di calcolare l' energia dissipata nei veli gasosi.

La curva *a* della Fig. 1 mostra l' andamento di cotg. φ in un cavo trifase nel quale un conduttore è messo in tensione mentre gli altri due e il piombo sono collegati alla terra. La parte costante è attribuibile alla viscosità dielettrica della parte solida dell' isolante, la parte variabile alla parte gasosa. Questa seconda parte è funzione della storia del cavo.

La curva *b* mostra il valore della cotg. φ dello stesso cavo a temperatura ordinaria dopo che esso ha subito un riscaldamento a 65 gradi. L' aumento notevolissimo della parte di cotg. φ dovuta alle bolle gasose è facilmente spiegabile come è stato detto sopra.

La Fig. 2 si riferisce ad un cavo trifase e mostra l' andamento della differenza tra la cotg. φ ad una tensione corrispondente ad un

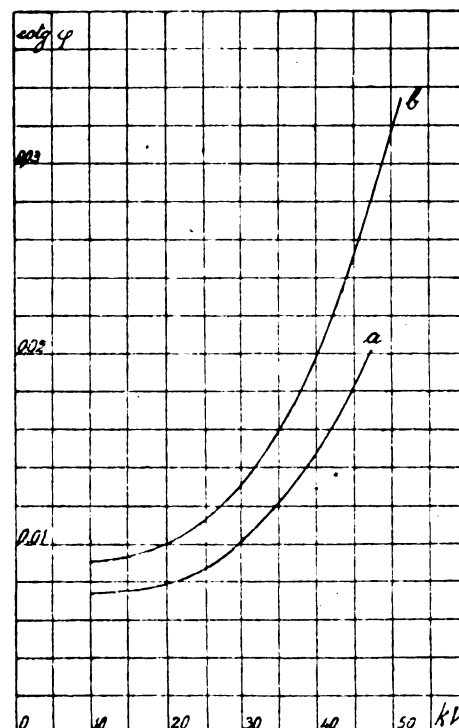



Fig. 1. - Cotg. φ alla temperatura di 17° C di un cavo trifase, in funzione della tensione:
a) avanti riscaldamento.
b) dopo un riscalmento fino a 65°.

gradiente medio di 4000 volt per millimetro e quello ad una tensione corrispondente ad 800 volt per millimetro. A quest' ultimo gradiente si suppone che la cotg. φ abbia ancora lo stesso valore come a tensioni bassissime.

(1) *L. Emanueli*, (L' Elettrotecnica), vol. 9, pag. 606, 1922.

Alle basse temperature tale differenza ha un valore assai alto; essa diminuisce aumentando la temperatura, per il fatto che la miscela, aumentando di volume, comprime le bolle gasose. Il gas, aumentando la pressione, si ionizza solo a tensioni maggiori ed a parità di gradiente dà perdite minori di energia. Il volume di gas poi si riduce per il fatto che in gran parte entra in soluzione della miscela. Le perdite di energia dovute alla ionizzazione del gas tendono quindi a ridursi a zero e la curva delle variazioni di cotg. φ passerebbe per zero ad una determinata temperatura seguendo la linea punteggiata della fig. 2 se non intervenissero altri elementi non dovuti al gas ma alla stessa miscela.

Ho mostrato al Congrès des Réseaux del 1925 a Parigi (2) che quasi tutti gli olii minerali presentano una cotg. φ press' a poco costante alle basse temperature, ma che alle temperature superiori

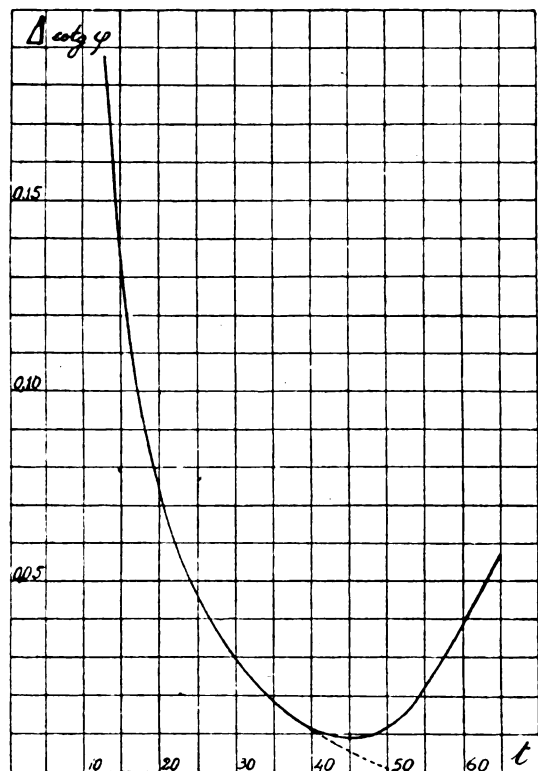



Fig. 2. - Aumento di cotg. φ di un cavo trifase passando dal gradiente medio di 800 a quello di 4000 V/mm, alle varie temperature

ai 50-60° sale rapidamente col crescere della tensione applicata, e tanto più quanto la temperatura è più alta. Così anche nel cavo sopra i 50° la curva della variazione di cotg. φ sale col crescere della temperatura. La forma della curva rappresentante le variazioni di cotg. φ è per queste ragioni una curva in forma di *V* che ha usualmente un minimo verso i 50°. La prima parte corrispondente alle temperature inferiori ai 50° dipende quasi unicamente dalla quantità d'aria disseminata nel dialettrico del cavo, e varia da cavo a cavo a seconda della bontà del suo impregnamento. La seconda parte, sopra i 50°, è in generale dipendente solo dal tipo di miscela ed è costante per cavi della stessa costruzione.

Nella Fig. 3 sono segnate le curve di variazione di cotg. φ per diversi cavi aventi lo stesso tipo di miscela isolante ma diversi per bontà di impregnamento, ossia per quantità di gas contenuto nell' isolante.

Tutto quanto è riferito finora circa la cotg. φ si riferisce al caso che la temperatura del cavo aumenti rapidamente. Se invece il cavo viene sottoposto lungo tempo a temperature elevate, le differenze di cotg. φ aumentano fino ad un valore che si mantiene poi abbastanza costante.

Sembra che la spiegazione di ciò sia data dal fatto che, per l'aumento di temperatura e pel conseguente aumento di volume della miscela, la pressione nelle bolle gasose aumenta tanto da farle entrare in buona parte in soluzione nella miscela. La pressione agendo sul piombo lo deforma lentamente ed essa viene quindi lentamente a diminuire: i gas si liberano quindi ancora dalla miscela. È prevedibile che dopo un tempo sufficientemente lungo la pressione ritorni non molto superiore a quella atmosferica e il volume di gas libero sia assai vicino a quello che il gas occupava nel dialettrico alla bassa temperatura iniziale. Le curve della Fig. 4 mostrano l'andamento d cotg. φ per un tempo breve di riscaldamento del cavo e per un tempo tanto lungo da raggiungere un regime.

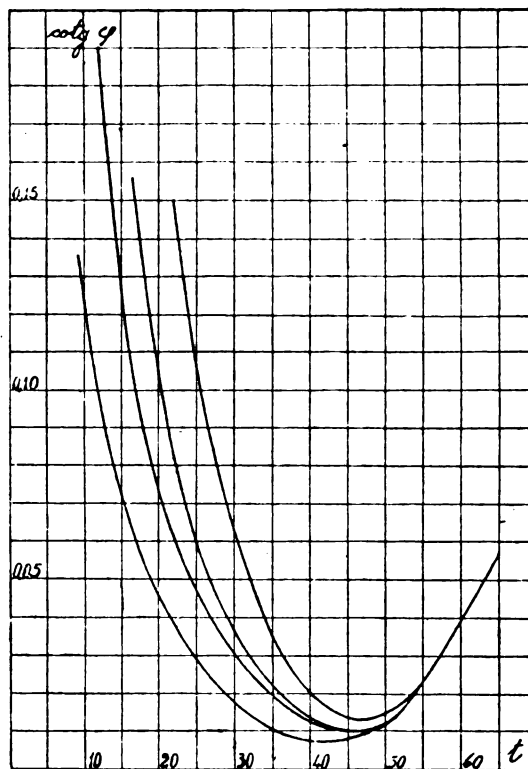



Fig. 3. - Cotg. φ in funzione della temperatura, per cavi impregnati più o meno bene con una stessa miscela.

Se la spiegazione ora data è esatta, un cavo che sia stato a temperatura alta per breve tempo, ritornando a bassa temperatura non sarà così danneggiato come un cavo che è stato scaldato per lungo tempo. Ciò realmente si verifica, come è mostrato dalla Fig. 5.

Ora, quanto è il volume di gas che può restare per costruzione in un cavo per alta tensione di costruzione ordinaria?

Un' occasione che mi ha messo in grado di rispondere a questa domanda mi si è presentata solo poco tempo fa durante la costruzione di un cavo del tipo a conduttore cavo e con impregnamento con olio fluido (1).

Esercitando una pressione idrostatica ad una estremità di un tratto di questo cavo, la pressione si trasmette lungo la cavità centrale del conduttore a tutti i punti del cavo e comprime i veli gasosi riducendone il volume. È evidente che la quantità di olio che occorre introdurre nel cavo per aumentare la pressionne idrostatica, è uguale alla diminuzione di volume delle bolle di gas; e che, nota tale di-

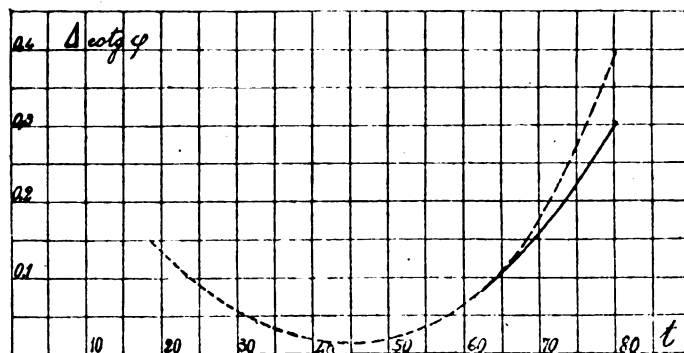



Fig. 4. - Aumento di cotg. φ fra i gradienti di 800 e 4000 V/mm in funzione della temperatura, per un cavo riscaldato rapidamente (linea intera) o riscaldato molto lentamente (linea a tratti).

minuzione, si può risalire assai facilmente al volume totale di gas nel cavo alla pressione di lavoro. Naturalmente occorre introdurre le opportune correzioni per tener conto della dilatazione elastica del tubo di piombo, la quale fortunatamente è essai piccola.

Un primo risultato assai interessante che ho ottenuto è la proporzionalità tra il volume di gas nel cavo e la variazione di cotg. φ

(2) *L. Emanueli*. - Conférence internationale des grands réseaux électriques, Paris, 1925. — Communication N. 94.

(1) Vedi *L' Elettrotecnica*, vol. 12 pag. 18. 1925.

come indicato dalla Fig. 6; in ascisse sono portati i valori delle variazioni di cotg. φ tra il gradiente medio di 4000 volt per il millimetro e quello di 800 volt per mm.; in ordinate i valori del rapporto tra il volume del gas e il volume totale del dielettrico.

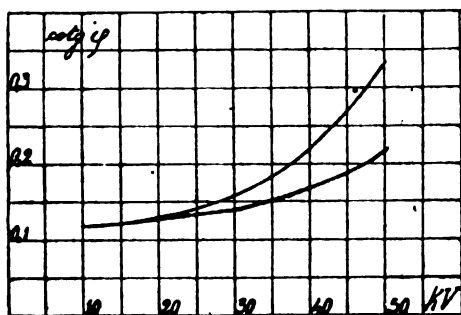



Fig. 5. - Cotg. φ alla temperatura di 20° C in funzione della tensione per un cavo riscaldato a 80° per 6 ore (curva inferiore) e per 60 ore (curva superiore).

Il tipo di cavo sperimentato permette però un impregnamento quasi perfetto, e i valori ottenuti, per quanto ad arte, peggiorati, sono molto migliori di quello dei cavi ordinari: per avere un' idea di ciò che succede nei cavi di tipo solito è occorso estrapolare lungo la retta della fig. 6 e dedurre la quantità di gas dai valori delle variazioni di cotg. φ che si misurano solitamente.

Questa estrapolazione conduce a ritenere che il volume di gas presente nel dielettrico di un cavo ordinario alla temperatura di 20° si aggira dal 5 per mille a 1, 5 % del volume totale del dielettrico. Il numero più piccolo corrisponde a cavi piccoli, il più grosso a cavi di grande diametro.

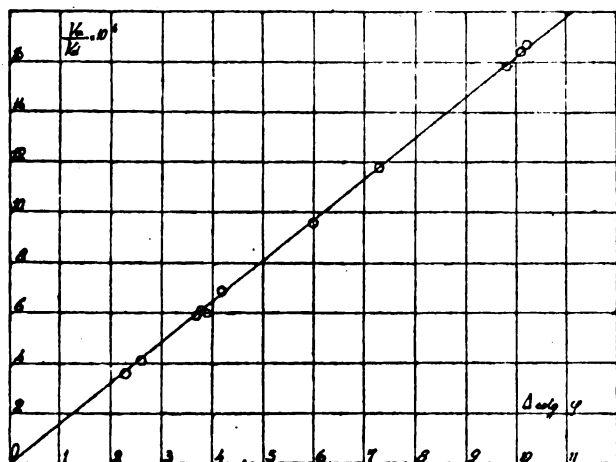



Fig. 6. - Rapporto tra il volume del gas contenuto nel cavo e il volume totale del dielettrico, in funzione dell'aumento di cotg. φ fra i gradienti di 800 e di 4000 V/mm.

Cosa avvenga delle bolle gasose disseminate nel cavo non è ancora ben noto e non credo esista una teoria che permetta di rendersi esatto conto del come la presenza di veli gasosi conduca in molti casi alla perforazione del cavo. È anche assai probabile che il fenomeno avvenga non secondo un solo meccanismo.

Certo che la carbonizzazione delle superfici tra le quali le bolle gasose sono compresse, in seguito alla energia dissipata nella bolla, non è stata mai riscontrata in pratica ed esperienze eseguite a frequenza elevata per dissipare nelle bolle gasose ionizzate una maggior quantità di energia hanno pure dato esito negativo.

Per cercare di chiarire il fenomeno ho cercato di riprodurlo nel seguente modo:

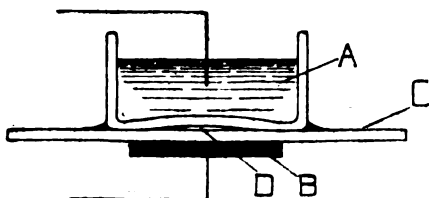



Fig. 7.

Una bacinella di vetro A (Fig. 7) ripiena di acqua era appoggiata sopra una lastra di vetro B a sua volta sovrapposta ad una lastra di metallo C.

Quest' ultima e l' acqua contenuta nella bacinella formano le due armature di condensatore, tra le quali veniva applicata una tensione alternativa.

Prima però di adagiare la bacinella sul vetro B, veniva versato su questo un velo della miscela usata per l' impregnamento dei cavi ad alta tensione. La bacinella veniva allora messa in posto in modo da lasciare nel centro della superfice di contatto col vetro una bolla di aria D (Fig. 7). Questa era facilmente osservabile dal di sopra attraverso l' acqua contenuta nella bacinella e fotografabile per trasparenza levando temporaneamente l' elettrodo metallico inferiore.

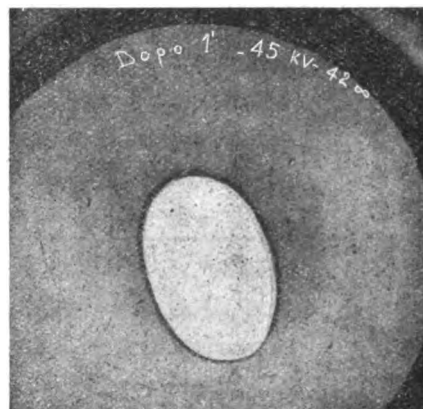



Fig. 8.

La Fig. 8 è la riproduzione della fotografia di una bolla vista in direzione perpendicolare allo specchio dell' acqua contenuta nella bacinella. La bolla aveva all' incirca mezzo millimetro di spessore.

Applicando la tensione gradualmente crescente la bolla si ionizza e diventa sede delle ben note luminosità. Ad un valore di poco superiore a quello di ionizzazione la miscela isolante, formante le pareti tra le quali la bolla è contenuta, viene violentemente agitata e numerose bollicine d' aria vengono incorporate nella miscela stessa formando una specie di schiuma.

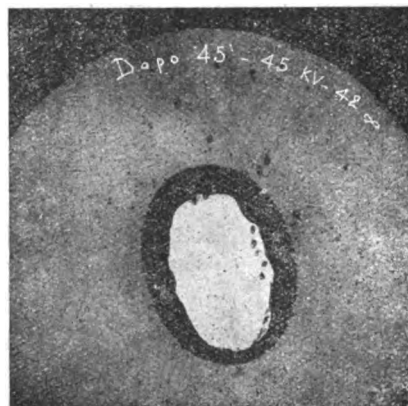



Fig. 9.

Il fenomeno è visibilissimo nella fotografia della Fig. 9 che è stata presa dopo 45 minuti dall' istante in cui la tensione applicata aveva raggiunto il valore a cui il fenomeno sembrava incominciare.

La schiuma meno trasparente della miscela si presenta in nero nella fotografia.

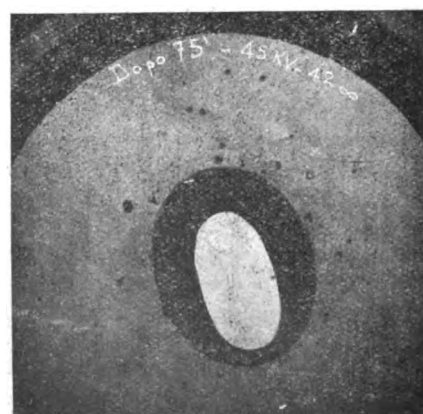



Fig. 10.

La Fig. 10 mostra la fotografia presa dopo 75 minuti, e così la Fig. 11 dopo 215 minuti, 12 dopo 280 minuti, la 13 dopo 420 minuti.

La bolla della Fig. 8 si è lentamente trasformata, sotto l'azione della tensione, in una assai più grossa costituita di una emulsione di minute bollicine d'aria in sospensione nella miscela isolante.

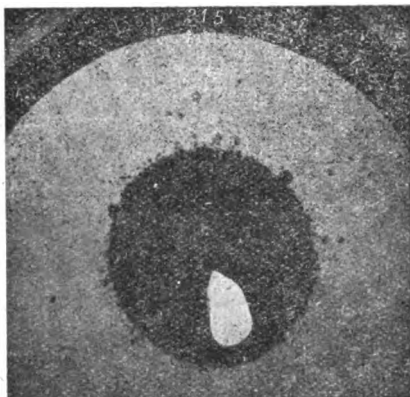



Fig. 11.

Questa trasformazione della bolla, che nel caso della esperienza delle superfici di vetro, poteva aumentare le dimensioni solo nel senso perpendicolare alla direzione del campo elettrostatico, ha fatto

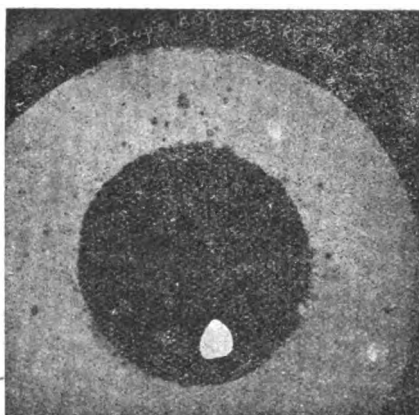



Fig. 12.

pensare che probabilmente, usando materiale poroso in luogo del vetro, si sarebbero avute delle espansioni della bolla d'aria anche nella direzione del campo. L'esperienza ha confermato le previsioni.

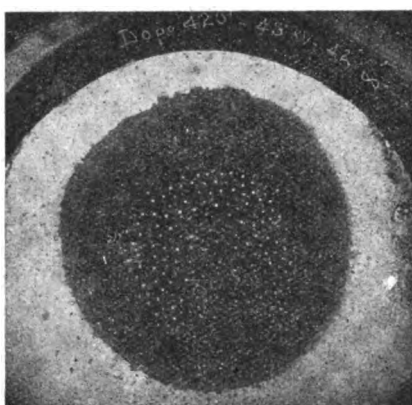



Fig. 13.

Alla lastra di vetro *B* della fig. 7 è stato sostituito uno strato formato da diversi fogli di carta ben asciugata ed impregnata di miscela isolante. Molta cura è stata posta nell'evitare inclusioni gasose.

Sullo strato ricoperto da un velo di miscela isolante è stata adagiata la bacinella come nella prima esperienza, facendo in modo che una bolla d'aria restasse compresa tra il fondo della bacinella e la superficie superiore dello strato di fogli di carta impregnata. Applicando allora la tensione tra i due elettrodi, il fenomeno, osservato attraverso all'acqua formante l'elettrodo superiore, si mostrava identico a quello della prima esperienza. Dopo un certo tempo dall'applicazione della tensione, quando la bolla d'aria si era già trasformata in una più grossa di schiuma finissima, si è tolta la bacinella di vetro e si è rimossa la schiuma ricoprente lo strato di carta. Si potevano allora vedere per trasparenza sotto il primo foglio di carta delle bollicine di gas in corrispondenza alla bolla di schiuma sovrastante.

Tolto anche il primo foglio di carta, qualche bollicina era osservabile anche tra il secondo ed il terzo foglio, sempre in corrispondenza della bolla. Si è allora pensato che se il gas trovato tra gli strati non era altro che l'aria contenuta nella bolla superiore lanciata attraverso i diversi fogli, il fenomeno sarebbe stato assai più rapido e più facilmente osservabile usando una carta assai porosa, impregnata di un olio fluido che non ne ostruisse esageratamente i pori.

Si è così eseguita una terza esperienza usando carta da filtro impregnata di olio per trasformatori. Anche questa volta l'esperienza confermò le previsioni, nel senso che una grande quantità di bollicine gasose si formava sotto il primo ed il secondo foglio di carta dopo pochi istanti dall'applicazione della tensione.

Data la notevole fluidità dell'olio, la bolla compresa tra il fondo della bacinella e la superfice superiore dei fogli di carta, era assai mobile per il continuo sbattimento prodotto dalla tensione applicata, e le bolle gasose sotto i diversi fogli di carta occupavano pure posizioni variabili continuamente.

È rimasto così dimostrato in modo indubbio che l'aria contenuta nella bolla superiore passava gradatamente attraverso i fogli di carta propagandosi nel senso del campo elettrostatico applicato.

L'esperienza descritta sembra fornire la spiegazione di un'altra che era stata eseguita in un perido di tempo assai anteriore nello stesso laboratorio.

L'esperienza era assai analoga alla seconda descritta, ma invece di venire sospesa dopo un periodo di tempo breve per osservare se l'aria passava attraverso il primo foglio di carta, era stata continuata lungo tempo, al solo scopo di osservare, attraverso l'acqua della bacinella, la bolla d'aria. Era stato visto allora che dopo un lungo periodo di tempo dalla applicazione della tensione si formava alla superfice dello strato di carta, in un punto compreso nella bolla d'aria, una piccola macchia, come se in quel punto la miscela isolante fosse stata proiettata fuori dal foglio di carta. Dopo qualche tempo il punto diventava liminoso e ne partiva una scarica che si ramificava a forma d'albero sulla superfice della bacinella. Se l tensione era mantenuta, la scarica diveniva sempre più luminosa, e un secondo punto brillante appariva allora in trasparenza tra il primo e il secondo foglio, non troppo lontano dal primo punto, e collegato a questo da scariche ramificate.

In qualche caso, dopo un po' di tempo si notava una luminosità concentrata in un punto che sembrava essere ancora più sotto ma vicino ai primi due. La luminosità e la scarica arborescente, nella bolla sotto la bacinella, aumentava di intensità; ed infine il vetro era perforato.

Se invece l'esperienza veniva sospesa subito dopo l'apparire della luminosità in corrispondenza della macchietta si trovava che il foglio di carta era in quel punto perforato da un piccolo foro solo visibile con un forte ingrandimento e non presentante alcuna traccia di carbonizzazione.

La spiegazione probabile di quest'ultima esperienza può essere fornita, come dicevo sopra, dai risultati delle prime citate. E cioè l'aria della bolla viene trascinata, attraverso ai fogli di carta, in prevelenza e forse solo attraverso quei punti che presentano un passaggio più facile dovuto ad una locale maggiore porosità. Questo passaggio viene gradatamente facilitato dal fatto che la miscela contenuta tra i pori della carta viene trascinata dalle molecole gasose. Così una bolla viene a formarsi sotto il primo foglio di carta, e con un meccanismo analogo si propaga poi attraverso al secondo, al terzo, e così via.

Per quanto detto sopra, è evidente che i passaggi attraverso i diversi fogli di carta possono anche non essere coincidenti, anzi in generale non lo saranno. L'aria, o meglio la corrente di ioni gasosi, che passa attraverso il passaggio che si è potuto aprire nel primo foglio di carta trova un ostacolo sul secondo foglio. Essa allontana ed emulsiona tutto in giro la miscela formando un velo di gas tra il primo foglio e il secondo. Un punto più permeabile alla miscela viene per così dire *cercato* sul secondo foglio. Quando questo viene trovato, viene impoverito di miscela sotto il bombardamento degli ioni gasosi, ed infine, reso il passaggio più permeabile, il gas viene spinto tra il secondo ed il terzo foglio e così via.

I forellini osservati nelle carte sono probabilmente dovuti alla rottura delle barriere opposte dalle fibre della carta al passaggio degli ioni gasosi. Se, per l'estendersi nella direzione del campo, l'energia

messa a disposizione aumenta, si può generare un calore tale da dar luogo ai punti luminosi osservati e anche a carbonizzazioni che possono prendere la forma ad albero tante volte osservata nei cavi presso al punto di una perforazione.

Queste carbonizzazioni sono state riprodotte tuttavia solo in qualcuna delle esperienze eseguite; in tutte però, dove era visibile la scarica ad albero per trasparenza attraverso la carta, smontato il condensatore e separati con cura i diversi fogli di carta, era possibile vedere la traccia delle scariche sui fogli stessi. Appariva come se il velo di miscela aderente alla carta fosse stato asportato dalla scarica lungo la superficie da essa lambita.

Quest'ultimo fenomeno non sembra essere dovuto ad un riscaldamento, ma ad un trascinamento della miscela da parte degli ioni gasosi, e che sembra dimostrato dal seguente esperimento assai facilmente riproducibile.

Un campo elettrostatico alternato viene creato tra una punta *A* (Fig. 14) e un elettrodo piano *B*. Su *B* sono disposti una decina

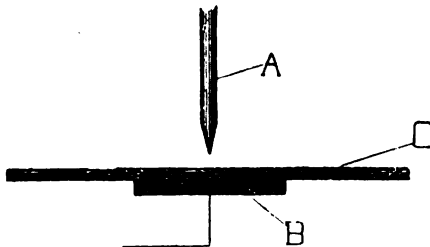



Fig. 14.

di fogli di carta *C* impregnati di miscela isolante pastosa come quella usata nei cavi per alta tensione. La superficie dei fogli dista qualche millimetro dalla punta. Appena la tensione viene applicata, il velo di miscela aderente alla superfice del foglio superiore viene proiettata tutt'intorno, come se dalla punta uscisse un potente getto d'aria: e la carta viene spazzata dalla miscela, che lentamente si allontana sotto la punta. La miscela è anche proiettata via dagli interstizii esistenti tra fibra e fibra. Dove l'efflusso emesso dalla punta è più intenso, il trascinamento della miscela è anche più energico.

È interessante notare incidentalmente che, usando al posto di un campo alternativo un campo costante ottennto o con una macchina elettrostatica o con corrente raddrizzata, un movimento assai piccolo della miscela avviene nel primo istante di applicazione della tensione: poi tutto cessa. È assai probabile che gli ioni lanciati nel primo istante dalla punta sullo strato di fogli carta formino su questa delle cariche superficiali che annullano il campo elettrostatico.

La bruciatura sotto un campo alternativo dello strato di carta impregnata ha tutta l'apparenza di essere prodotta dal bombardamento di ioni gasosi, che, uscendo dalla punta, spostano dapprima e facilmente la miscela sulla superficie dei fogli tutt'intorno alla punta, poi man mano penetrano nella massa dei fogli scegliendo le vie meccanicamente più facili, e creando così dei canali attraverso i quali la miscela isolante viene sostituita dal gas proiettato dalla punta; le barriere opposte dalle fibre di carta sono aggirate o lentamente demolite dal bombardamento ionico.

Da quanto esposto sopra, il meccanismo della scarica in seguito alla presenza di bolle gasose nell'isolante di un cavo sembrerebbe dovuto al bombardamento e alla successiva propagazione degli ioni gasosi attraverso al dielettrico, seguendo le vie che oppongono la minore resistenza. Ciò si riferisce sia alle barriere opposte dalla miscela che a quelle opposte dalle fibre della carta, quest'ultima barriera essendo evidentemente la più resistente. Così verrebbero spiegate le carbonizzazioni arborescenti e risulterebbe inoltre evidente la funzione del tempo.

L'esperienza ha poi messo in luce in modo indubbio che i fenomeni osservati sono tanto più cospicui quanto più le dimensioni delle bolle gasose sono maggiori nel senso del campo elettrico. Un velo sottile richiede un gradiente di tensione assai superiore ad un velo più spesso, per dar luogo ai fenomeni di sbattimento della miscela e di trascinamento di gas attraverso la carta. Risulta allora assai probabile, dalle esperienze eseguite, che esista un valore critico del gradiente di tensione in funzione dello spessore delle bolle.

La probabilità dell'esistenza di un gradiente critico spiegherebbe il fatto che tutti i cavi ad alta tensione lavorano perfettamente anche ad una tensione superiore a quella di ionizzazione.

Sembra inoltre fornire una spiegazione del fatto che i cavi monofasi si comportano meglio dei trifasi. In questi ultimi infatti è assai facile che esistano spazi vuoti di maggiore entità, sia per il fatto che, essendo il diametro in generale maggiore, è più facile avere grinze nell'isolante in seguito a piegature, sia per il fatto che le tre anime costituenti il cavo possono avere mutui scorrimenti, che aumentano lo spazio tra i riempitivi e le anime. Il successo dei cavi con anime metallizzate è probabilmente dovuto al fatto che la formazione di tali vuoti non può essere più dannosa lungo la superficie dei nastri di carta.

Quando intervengono componenti tangenziali, esse possono venire ad interessare dei veli gasosi compresi tra nastro e nastro secondo la loro massima dimensione e provocare assai facilmente delle scariche che si allungano tra strato e strato in forma ramificata senza essere contrastate da barriere. Questo avviene specialmente nei giunti.

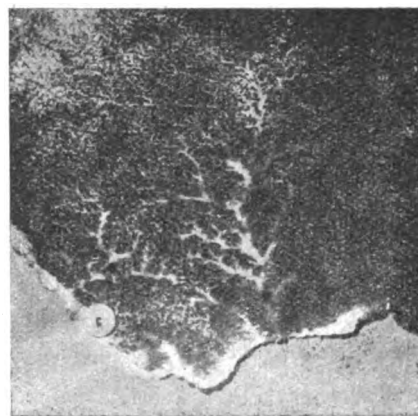



Fig. 15.

La Fig. 15 è una fotografia di un foglio di carta che faceva parte dell'isolamento di un giunto. La scarica ramificata non ha prodotto alcuna carbonizzazione, ma si è prolungata nel velo di miscela esistente tra strato e strato spostandola dinnanzi a sè. Essa è visibile unicamente per il fatto che lungo il suo percorso il velo di miscela è stato asportato e il foglio è quindi più trasparente.

È evidente che qualche considerazione va anche fatta circa la qualità della miscela isolante adoperata per impregnare il cavo. Se la miscela è assai vischiosa, essa è difficilmente spostabile e forma un buon baluardo al bombardamento da parte degli ioni gasosi. Se è molto liquida, è facilmente spostabile, ma anche assai facilmente può richiudere le breccie che si formino nella sua compagine. Da questo fatto può risultare la spiegazione del migliore comportamento che gli olii fluidi, al confronto delle miscele vischiose, sembrano presentare nei cavi e nei giunti.

ING. LUIGI EMANUELI

Un messaggio di Mussolini per il Centenario Voltiano

Il Comitato Esecutivo per la celebrazione dell'anno voltiano, rivolgerà preghiera all'on. Mussolini di voler dettare il messaggio agli italiani, agli scienziati ed ai tecnici di tutto il mondo per annunciare la celebrazione del primo centenario della morte del grande fisico.

Per tale ricorrenza, come pubblicammo, Como prepara una grande esposizione internazionale di comunicazioni elettriche, una esposizione nazionale di opere idroelettriche ed una esposizione nazionale serica, oltre ad altre minori.

Sulle rive del Lario sarà inoltre inaugurato il Tempio Voltiano. Alla cerimonia inaugurale interverrà il Re e pronuncerà un discorso commemorativo il card. Pietro Maffi.

L'on. Mussolini ha già diramato una lettera con la quale invita tutti gli Stati dell'Unione Telegrafica Internazionale a partecipare all'esposizione delle Comunicazioni Elettriche. Quasi tutti gli Stati principali hanno aderito annunziando Mostre di altissimo interesse.

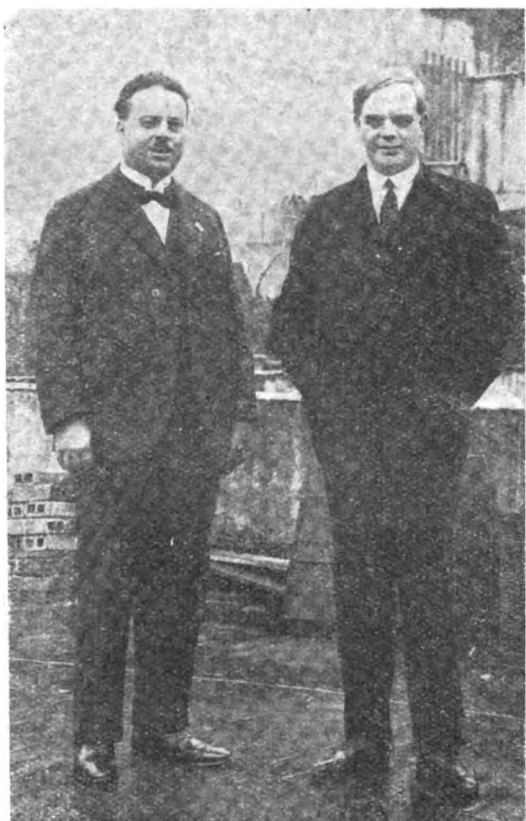
L'anno voltiano sarà ricordato con un francobollo commemorativo i cui bozzetti hanno già avuto l'approvazione del Ministero delle comunicazioni.

A Como, nel 1927 si svolgeranno pure interessantissime gare internazionali di telegrafia pratica e nazionali di avviamento postale.

Al Congresso dei Fisici, che culminerà l'8 settembre 1927 con la solenne commemorazione di Alessandro Volta, hanno aderito fino ad oggi trenta Stati.

"CARBONE AZZURRO" LA "VELA ROTANTE" E LA "ROTONAVE"

In questi tempi in cui tutti gli sforzi dei nostri governanti volgono a diminuire la deplorevole passività della nostra bilancia commerciale, tutto ciò che tende a diminuire le importazioni ed a mettere in valore le energie naturali del Paese, acquista particolare importanza.

Noi abbiamo accennato, in precedenti fascicoli, al problema del « Carbone azzurro » di cui la Natura non è stata, con l'Italia, matrigna come per quello nero; combustibile di grande valore per cui non sarà facile ai magnati della finanza internazionale combinare « cartelli » o stabilire regimi di privilegio come per l'acciaio ed altre materie.

Da sinistra a destra: On. Bianchi - Ing. Flettner.

Per lo sfruttamento del carbone azzurro sorge, ora, una nuova invenzione che uno studioso italiano ha rivendicata con successo dopo che in Germania se ne è fatta felice applicazione: la *vela rotante*. Sembra che il nuovo mezzo di propulsione navale sia destinato a rivoluzionare la tecnica dei motovelieri e dei grandi velieri: ne fanno fede i risultati recentemente ottenuti dalla « rotonave » *Barbara*, dell'ing. Anton Flettner di Amburgo, la quale, in un viaggio andata e ritorno Amburgo-New Jork ha risparmiato oltre il 40 % di combustibile calcolando il consumo che avrebbe fatto navigando a motore con la stessa velocità oraria.

Per l'introduzione in Italia del nuovo tipo di nave un accordo è intervenuto fra il primo ideatore, l'on. Umberto Bianchi e il primo realizzatore ed armatore, l'ing. Flettner, ed una Società italiana si è a tale scopo recentemente costituita.

Al concretarsi di tale accordo ha molto giovato l'intervento personale dell'on. Mussolini, il quale ha recentemente ricevuto i due inventori promettendo il suo appoggio per lo sviluppo della nuova attività.

Crediamo utile far noti ai nostri lettori i principî su cui si basa la *vela rotante* ed a questo fine pubblichiamo un sunto dell'opuscolo che, in argomento, l'on. Bianchi ha dato alla luce pei tipi della nostra Casa Editrice [1].

I. — L' " EFFETTO MAGNUS ".

Fino dai primi tempi della invenzione dei cannoni a proiettile rotativo, si era notato un fatto che per lunghi anni apparve inspiegabile: nelle prove di bersaglio, proiettili lanciati nelle identiche condizioni di calibro, carica, ecc. andavano a finire a gettate assai diverse. La cosa sembrava così strana che, nel 1794, l'Accademia delle Scienze di Berlino instituì un premio per chi sapesse dare al fenomeno una spiegazione convincente.

Nel 1853, Gustavo Magnus, docente di Fisica e Tecnologia nell'Università di Berlino e di Balistica in quella Scuola di Artiglieria, imprese a studiare a fondo il fenomeno e subito intuì che le deviazioni nella traiettoria dei proiettili dovevano esser causate da forze dinamiche del vento agenti per effetto della rotazione dei proiettili stessi.

Nel corso del suo lavoro, il Magnus istituì la seguente esperienza: un cilindro verticale veniva posto in rotazione per mezzo di un motore e contro al cilindro veniva soffiata da un ventilatore una corrente d'aria.

Vicino al cilindro erano disposte due banderuole.

Il cilindro era suscettibile di movimento rotatorio nei due sensi.

Magnus osservò che, a cilindro fermo, le due banderuole si disponevano entrambe parallelamente alla direzione della corrente d'aria. Facendo girare il cilindro in senso destrorso, una delle banderuole veniva, diremo così, *attratta* dal cilindro, mentre l'altra veniva *respinta*.

L'inverso si verificava allorquando al cilindro veniva impresso un moto sinistrorso.

Non fu difficile al Magnus interpretare esattamente il fenomeno.

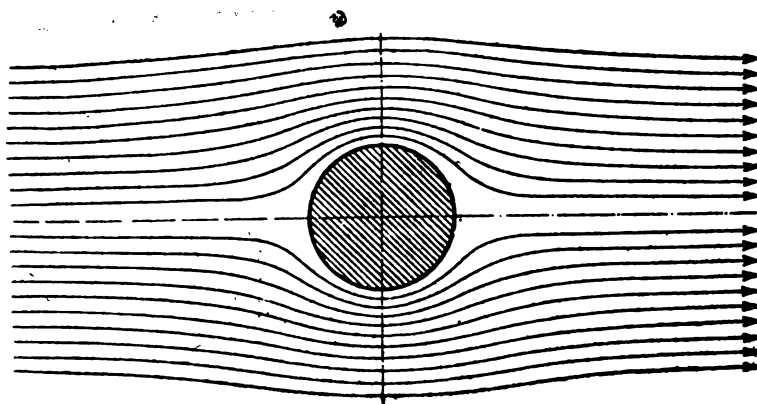



Fig. 1. - Comportamento di una corrente fluida a cilindro fermo.

A cilindro fermo, la corrente d'aria, incontrando l'ostacolo, si divide in due flussi eguali i quali avvolgono il cilindro dalle due parti, si riuniscono dietro di esso e continuano, quindi, il loro cammino (Fig. 1).

(1) Bianchi: *La Rotonave*, con 20 illustrazioni. Ed. *L'Elettricista*, Roma 1926 - Lire otto.

In questo caso, sulla parte che chiameremo *frontale* del cilindro (quella investita perpendicolarmente dalla corrente fluida) si forma una zona di *pressione* il cui valore è in rapporto alla velocità del vento e alla superficie investita. Ai lati del cilindro, invece, per effetto dell'accelerazione dei filetti di aria i quali hanno da superare l'ostacolo e sono premuti dalle forze retrostanti, si generano due zone di leggera depressione. (Fig. 2). Analogo fenomeno è ben conosciuto in Idrodinamica

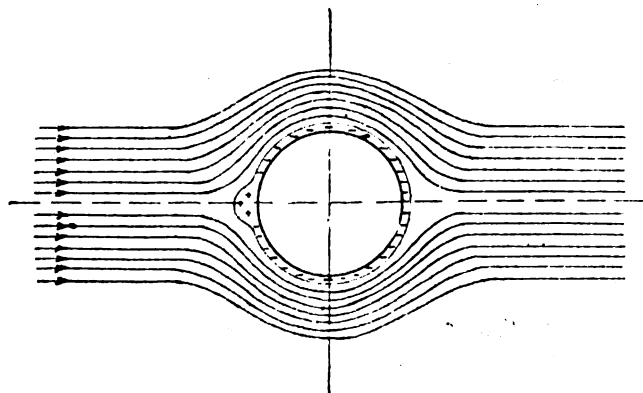



Fig. 2. - Zona di *pressione* (+ +) e zone di *depressione* (— —) attorno al cilindro fermo, investito da una corrente d'aria.

per il principio che « in un fluido in movimento la depressione diminuisce con l'aumentare della velocità e viceversa ».

Analogamente accade nella porzione posteriore del cilindro dove la depressione è anche provocata da un effetto di risucchio simile a quello che si verifica in un eiettore. Sono le molecole d'aria in movimento che trascinano secoloro, come per effetto di adesione, le molecole d'aria immobile che si trovano sulla parte del cilindro schermata dal cilindro stesso.

Vediamo, ora, che cosa accade, allorquando il cilindro gira.

Se il cilindro è animato da un moto di rotazione intorno al proprio asse, la corrente aerea, nell'investirlo, non incontra più una resistenza uguale ed uniforme dalle due parti, ma ne incontra una maggiore dal lato in cui il cilindro marcia *contro vento* e minore dal lato opposto. Infatti, dal lato in cui il cilindro gira in senso contrario alla direzione del vento, l'*attrito* tra superficie solida e corrente aerea è *maggiore,* mentre dalla parte con la quale il cilindro gira *nella medesima direzione* del vento, l'ostacolo *sfugge,* diremo così, alla spinta del vento e l'attrito è minimo se non addirittura nullo. Ne consegue che la corrente aerea preferirà la *via più facile,* cioè quella dove la resistenza è *minore,* a causa del minore attrito, e i filetti aerei nella loro quasi totalità passeranno da questa parte. (Fig. 3).

E quali saranno, in questo caso, le zone di *pressione* e di *depressione?*

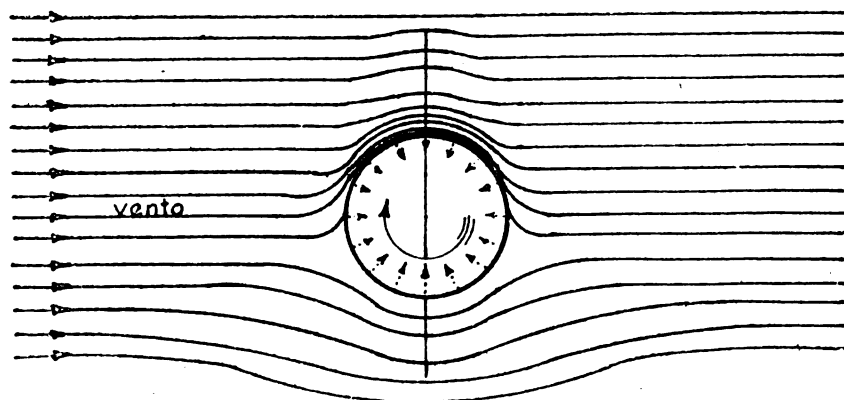



Fig. 3. - Azione dei filetti aerei attorno al cilindro girante: i filetti preferiscono passare dalla parte dove incontrano minore resistenza (in alto, guardando la figura).

Evidentemente una zona di pressione si avrà dal lato su cui il flusso è rarefatto (e la banderuola posta da questo lato verrà *attratta),* mentre una zona di depressione si avrà dal lato opposto (e la banderuola che qui trovasi, verrà *respinta*).

In realtà — poichè nel fenomeno, assai complesso, giuocano altri coefficienti che ora subito passeremo a considerare — la posizione delle due zone non è rigorosamente corrispondente alle due parti contrapposte del cilindro, nè le due zone sono simmetriche e interessanti ugual porzione della superficie di esso. Esse, invece, corrispondono presso a poco alle aree indicate dalla Fig. 4 quando il movimento di rotazione del cilindro è destrorso e la direzione della corrente fluida è quella indicata dalle freccie.

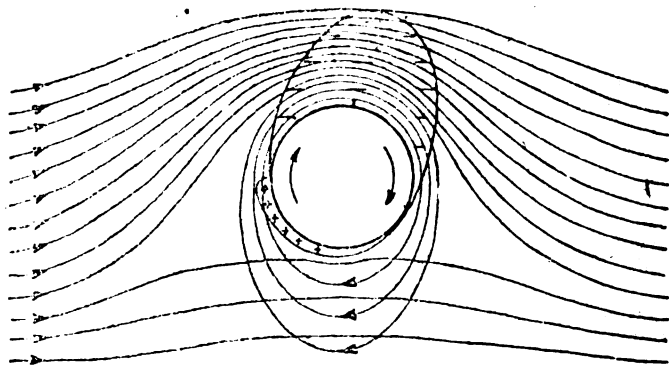



Fig. 4. - Zona di *pressione* (+ +) e zona di *depressione* (— —) attorno alla rotazione.

Detta posizione asimmetrica dipende dal fatto che, a causa dell'adesione molecolare tra la superficie del cilindro in moto e la corrente fluida, questa, oltre ad assumere l'andamento dimostrato dalla Fig. 3, acquista, altresì, in parte, un movimento circolatorio che chiameremo di *vortice,* intorno al cilindro. (Fig. 5).

Si hanno, in altre parole, due diversi comportamenti della corrente aerea: un fascio dei filetti di corrente — quelli più lontani dal cilindro — dopo di averlo girato e superato dalla parte della minor resistenza, continuano la loro marcia riprendendo il senso *rettilineo,* mentre un altro fascio di filetti — quelli più vicini al cilindro — facendosi, per adesione, trascinare dalla superficie di questo, acquistano un moto vorticoso, girano attorno al cilindro per quasi tutta la sua superficie periferica, tornano ad acquistare la direzione di prima e vanno a spingere il cilindro nell'istesso senso della corrente aerea.

Il cilindro, pertanto, è soggetto a due spinte diverse: una dal basso in alto (per chi guarda la figura) per effetto del flusso rettilineo; l'altra da sinistra a destra (sempre per chi guarda la figura) per effetto del flusso circolatorio. La risultante sarà una spinta obliqua e la zona di pressione farà un certo angolo con la direzione del vento, appunto come indica la fig. 4.

La fig. 6 rappresenta insieme la disposizione delle zone di pressione e di depressione a cilindro fermo ed a cilindro in moto.

Il perchè, a cilindro in moto, la zona di pressione corrisponda alla zona di *rarefazione* del flusso aereo, lo si comprende facilmente. Poichè in questa zona esiste, appunto, una rarefazione, una specie di *svuotamento,* e la natura, come si sa, ha orrore del vuoto, ne consegue che in questa zona rarefatta si ha un violento richiamo d'aria dalle zone vicine

e, da queste, nuovi flussi di corrente, nuovi filetti, si precipitano nella zona del richiamo e contro il cilindro, dando luogo ad un' energica pressione. E son proprio questi afflussi dalle zone

Fig. 5. - Movimento vorticoso attorno al cilindro, acquistato da una parte della corrente aerea.

limitrofe, richiamati dall' *effetto di pompa* del cilindro, che esercitano la maggiore spinta e sono rivelati dall' attrazione della banderuola verso il cilindro.

Fig. 6. - Distribuzione delle zone di pressione e di depressione sul cilindro fermo *(a sinistra)*
Idem sul cilindro in moto *(a destra)*.

Questo, nelle linee generali, l' andamento del fenomeno conosciuto sotto la denominazione di « effetto Magnus ». Ma giova osservare che il fenomeno è piuttosto complesso, giacchè non si sa bene quale sia la porzione dei filetti fluidi che mantiene il suo cammino rettilineo e quale la porzione che acquista il moto vorticoso: come dunque costruire esattamente il parallelogrammo delle forze ?

L' analisi è ancora più difficile dal punto di vista *quantitativo*. Qui entra in giuoco un grande numero di coefficienti fra i quali, importantissimi, la velocità del vento e la velocità di rotazione del cilindro.

II. — LA " VELA ROTANTE ".

Nel 1912, l' on. U. Bianchi, riflettendo sui fenomeni anzidescritti, credette di poter intuire che, regolando opportunamente la velocità del cilindro, si sarebbe potuta ottenere una spinta per calcolare il cui valore non sarebbero più bastati i soliti coefficienti dati dalla superficie velica e dalla velocità del vento.

A parte, infatti, il noto principio del Prandt, secondo il quale rarefacendo la massa d' aria che aderisce ad una superficie propellente si aumenta l' efficienza di questa, fu facile il convincersi che, nel caso del cilindro rotante, la porzione della corrente fluida che viene ad acquistare un moto circolatorio viene contemporaneamente ad acquistare *una velocità press' a poco uguale alla velocità angolare del cilindro*. E se, pertanto, il cilindro verrà fatto rotare con una velocità *superiore a quella del vento*, anche la forza di spinta del flusso circolante sarà *superiore alla forza del vento*.

Entrerà, inoltre, in giuoco una forza *che a cilindro fermo non giuocherebbe:* quella delle correnti d' aria richiamate violentemente sul cilindro dalle zone vicine per l' effetto pneumatico del suo moto di rotazione. E quale sarà la velocità di afflusso di coteste correnti ? E' difficile di precisarlo, ma è facile intuire che tale velocità sarà in rapporto alla depressione (rarefazione) la quale, a sua volta e dentro certi limiti, è in rapporto con la velocità di rotazione.

Se ne deduce che, mentre a cilindro fermo il valore propellente è dato dal rapporto tra la velocità del vento e la superficie velica, sul cilindro rotante influiscono, invece, l' *aumento di velocità* impresso allo stato fluido dal moto circolatorio e la forza delle correnti richiamate energicamente sul cilindro dal fenomeno di rarefazione.

Fino dal 1922, l' ingegnere tedesco Anton Flettner — autore di un " timone " per navi assai apprezzato — si era dedicato presso l' Istituto Aereodinamico di Göttingen, allo studio di nuovi sistemi di propulsione velica più redditizi di quelli ordinariamente in uso.

Così, in un primo tempo, il Flettner — in seguito a certi rilieri del Dottor Betz, dell' ing. Ackeret e del Dott. Prandt circa il cattivo rendimento delle ali di stoffa nei velivoli e circa i fenomeni aereodinamici che si verificano negli strati più vicini alle ali stesse ed alle vele — ideò e sperimentò un tipo di vela metallica alla quale aveva applicato il suo peciale timone.

Le prove eseguite a Göttingen con questo tipo di battello dimostrarono tutta la inadeguatezza, insufficienza ed erroneità delle nostre cognizioni in fatto di propulsione velica e così, forse per la prima volta, i tecnici e gli scienziati dell' Istituto Aereodinamico impresero a studiare bene a fondo l'efficienza della vela comune, il giuoco della corrente sulla sua superficie e il suo comportamento nelle più diverse condizioni. Gli esperimenti e le misurazioni eseguite dimostrarono subito la superiorità di rendimento dei profili simmetrici e delle vele rigide.

Altre esperienze vennero condotte sulle cosidette « correnti di circolazione » e su altre direttive.

Ma, come risulta dagli Annali di Göttingen, non sembra che tutti questi studi ed esperienze abbiano condotto a risultati tali da poterne dedurre pratiche applicazioni, per quanto i loro insegnamenti teorici fossero indubbiamente utili.

D' altronde il Laboratorio di Göttingen non aveva alcun proposito di trarre da quegli studi profitto per la pratica e non diede neanche corso alla pubblicazione dei risultati, in attesa di apprestare nuovi mezzi sperimentali.

Nell' aprile 1923 il Flettner prese il suo primo brevetto e press' a poco nella stessa epoca, orientatosi decisamente verso l' applicazione dell' « effetto Magnus » sui cilindri rotanti, s' indusse a compiere esperimenti con un piccolo battello sul quale aveva montato un cilindro di carta (diametro 15 cm., altezza 40 cm.) mosso da un congegno d' orologeria.

Volle il caso che il Flettner, nel 1924, ripetesse in condizioni e con apprestamenti singolarmente identici, la stessa

precisa esperienza condotta dall' on. Bianchi dodici anni prima, esperienza della quale, certamente, il Flettner — è doveroso riconoscerlo — non aveva notizia.

Il comportamento del modello ai « rotoveliero » sotto la spinta di correnti d'aria a velocità variabili, nel grande aereo tunnel del Laboratorio di Göttingen, fu attentamente studiato e di tutte le prove furono tracciati i diagrammi con gli abituali metodi di rappresentazione di detto Laboratorio.

Interessanti prove di comparazione vennero eseguite fra due identici scafi: uno sistemato a brigantino-goletta e l' altro a « rotoveliero », entrambi affiancati nel tunnel e sottoposti alla stessa spinta di vento: ne risultò la indiscutibile superiorità del secondo.

Per quanto, però, fin dalle prime esperienze si fossero accertati, per le spinte laterali, valori più elevati di quelli dati dal Lafay, lo scetticismo dei tecnici al riguardo di possibili applicazioni pratiche era generale. « Specialmente gli ingegneri navali — scrive il Flettner — erano molto pessimisti circa la praticità della sua invenzione ed anche i tecnici di Göttingen lo mettevano in guardia contro previsioni troppo rosee ».

Gli stessi aerodinamologi non erano del tutto convinti che i risultati sperimentali ottenuti con piccoli modelli fossero applicabili ai grandi rotori per propulsione di navi ».

III. — LA " ROTONAVE ".

Verso la fine del 1924, il Flettner ottenne dalla Compagnia di navigazione « Anseatica » un grande veliero da trasformare in « rotonave », il *Buckau*. E la Società di Costruzioni « Germania » di Kiel mise a disposizione i propri Cantieri per la trasformazione.

Il *Buckau* era stato costruito da Krupp quattro anni prima. Ecco le sue caratteristiche:

— stazzamento: circa 600 tonn.;
— lunghezza: m. 47.5;
— larghezza: m. 9;
— altezza: m. 4;
— motore a 6 cilindri, 260 HP;
— velocità massima a pieno carico; 7 nodi;
— alberatura: 3 calibri.

Smontata l' alberatura, lo scafo venne considerevolmente irrobustito. Due solide incastellature vennero stabilite a circa 10 m. rispettivamente da prua e da poppa, tali da potervi alloggiare le basi dei cilindri. Al centro di dette incastellature furono piantate due grosse colonne le quali, attraversando i ponti, andavano a finire nella stiva come i pali matti di un veliero. Queste colonne sono completamente prive di sostegni laterali; il loro diametro è di m. 1.5 e l' altezza m. 13. (Fig. 7).

Su ciascuna delle colonne venne montato un cilindro costituito da un involucro di lamiera dello spessore di mm. 1, opportunamente irrigidito con rinforzi longitudinali e trasversali. Il diametro dei cilindri è di m. 2.80 e l' altezza, cominciando da 12 m., è stata successivamente portata a m. 15.6. Le proiezioni verticali dei due cilindri hanno un' area che è circa 1/10 di quella offerta dalla preesistente velatura.

Superiormente, i cilindri terminano con dischi piani, del diametro di m. 4.5, i quali hanno lo scopo di aumentare il coefficiente che dipende dalla forma della superficie, aumentando in conseguenza la pressione.

I cilindri girano sulle colonne, agendo su cuscinetti a lubrificazione forzata: il cuscinetto superiore resiste a pressione normale al suo asse e sopporta, inoltre, il peso del cilindro; l' inferiore è poco caricato.

Ciascun cilindro reca nella sua parte inferiore una corona dentata interiormente nella quale ingrana il pignone in cui termina l' asse verticale dell' elettromotore.

Ogni cilindro è azionato da un motore reversibile a corrente continua, eccitato in derivazione, della potenza di 11 Kw; voltaggio 220; giri 750. I motori sono sistemati nell' interno delle colonne di sostegno sopra il ponte di coperta. La trasmissione del moto avviene per mezzo di un lungo asse verticale e di ruotismi con rapporto 1 : 6.

L' energia per il funzionamento dei servomotori è provveduta da un gruppo elettrogeno situato a poppa presso il motore ausiliario: trattasi di un motore Diesel, tipo *Germaniawerft*, da 45 HP.

Nella parte centrale dello scafo trovasi un albero d' acciaio con due verricelli per le operazioni di carico e scarico.

Dietro il cilindro posteriore è collocato il ponte di comando dal quale, pel tramite di congegni di governo, si può regolare il funzionamento dei cilindri, del timone e dell' elica.

Il motore ausiliario è della potenza di 250 HP. Il peso dell' alberatura e velatura era di 35 tonnellate, mentre il peso

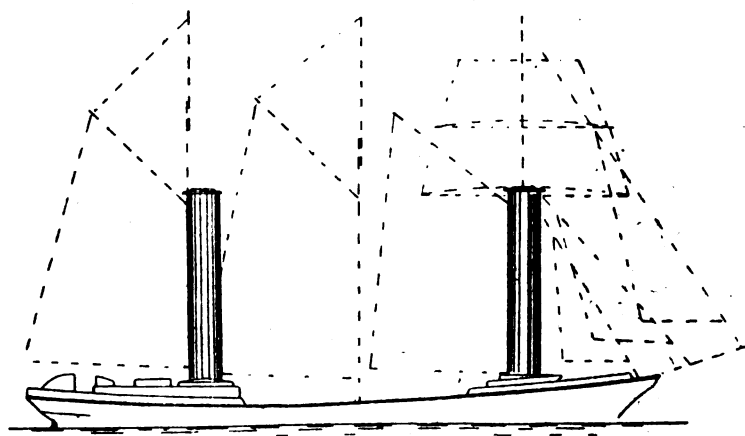



Fig. 7. - Confronto tra la superficie velica del *Buckau* prima della trasformazione e dopo.

di cilindri, colonne e materiale annesso e connesso non supera le 7 tonnellate. L' alberatura era alta 28 m., mentre la nuova sistemazione è alta solo m. 16.6. Notevole il guadagno ottenuto nelle condizioni di stabilità giacchè, mentre nel veliero con superficie velica di 880 mq. il centro di gravità era a m. 4.40, il centro di gravità della rotonave è a soli m. 3.37 e l' altezza metacentrica della nave carica risulta di 31 cm.

L' aspetto generale del *Buckau* dopo la trasformazione è dimostrato dalla fig. 8.

Prima di riferire dei risultati offerti dalla pratica di navigazione, è bene esporre qui i calcoli e le deduzioni dei tecnici circa la resistenza offerta al vento dai cilindri fermi. Il coefficiente di questo è piccolo rispetto a quello che si avrebbe con la velatura. Le esperienze di Göttingen hanno dimostrato che la resistenza non è solo in rapporto con la forma e la posizione dei corpi in moto, ma entra in giuoco anche una sorta di similitudine geometrica rispetto al tipo della corrente: detta similitudine si presenta solo in condizioni ben determinate, al cui studio attese il Renault. Dal lavoro di questo tecnico è risultato che la resistenza dei corpi cilindrici, a cominciare da un diametro stabilito, non aumenta per unità di superficie con l' aumentare dell' intensità della corrente aerea. Si riscontra, invece, che a partire da un certo valore della velocità del vento, a seconda dei rapporti dalle dimensioni, si ha un abbassamento della curva della resistenza. Gli accertamenti di Göttingen hanno dimostrato che, per le medie ordinarie della velocità del vento e con cilindri di 3 m. di diametro, il coef-

ficiente di resistenza si avvicina a 0.3, che sarebbe il valore critico trovato dal Renault.

Nei velieri, si può calcolare che la superficie permanentemente esposta al vento (alberatura, pennoni, manovre, ecc.)

Fig. 8. - Schema strutturale di una " Rotonane „ : 1 Motore ausiliario - 2 Colonna di sostegno 3,3 Servomotori dei cilindri - 4,4 Cuscinetti superiori - 5,5 Cilindri rotori - 6,6 Dischi piatti terminali - 7 Ponte di comando - 8 Albero con verricelli.

rappresenta il 15 % della intiera superficie velica. Dato che le alberature offrono una resistenza specifica assai elevata, si può dedurre che il loro coefficiente è di 1./. 1.2

Se ne deduce che *la resistenza dei cilindri fermi è assai minore di quella offerta dal complesso dell' alberatura a vele imbrogliate.*

IV. — LE PROVE DI NAVIGAZIONE.

Le esperienze eseguite col *Bukau* in piena navigazione hanno condotto a tutta una serie di rilievi che qui partitamente esporremo.

La *forza di spinta* dei cilindri è resultata di circa 10 a 12 volte superiore a quella di una velocità di uguale proiezione. Si è rilevato che nell' imprimere ai cilindri una data spinta entra in giuoco il rapporto fra velocità della corrente aerea (v) e quella dei cilindri (r). Allorquando le due velocità sono uguali ($v = r$) la spinta ottenuta è già superiore a quella di una vela di egual superficie e man mano che r aumenta in confronto di v, aumenta del pari rapidamente la forza di spinta fino a raggiungere un valore massimo che si è calcolato in v : r : : 1 : 3.5. Detto calcolo, assai difficile a farsi in teoria, è stato tratto dall' esperienza e il fenomeno dell' interdipendenza proporzionalmente diretta fra le due velocità è

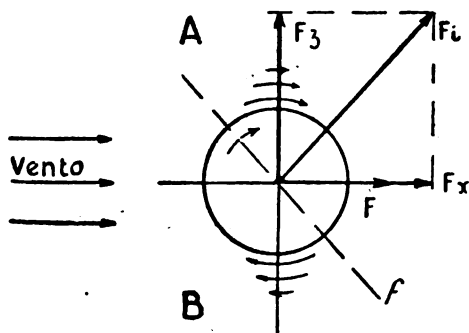



Fig. 9. - Rapporto tra la velocità del vento e quella del cilindro.

stato spiegato nel seguente modo. Supponiamo (Fig. 9) un cilindro girevole attorno al suo asse. Il cilindro, anche se la sua superficie è liscia, trascina per attrito un leggiero strato dell' aria che lo circonda.

Detto strato, a sua volta, trascina seco, ad una velocità leggermente inferiore, il secondo strato che gli è aderente, la minore velocità di quest' ultimo dipendendo da un certo slittamento che si verifica tra i due strati. Analogamente, il secondo strato ne trascina un terzo, sempre a velocità più ridotta e così di seguito. Si può, pertanto, immaginare che intorno al cilindro si abbia una massa d' aria animata da un movimento circolatorio che va grado a grado diminuendo di velocità man mano che gli strati successivi sono più lontani dal cilindro. Se questo è immobile e viene investito da una corrente aerea, esso subirà la spinta F. Se invece esso gira, subirà in questo caso la spinta Fi. La grandezza e il valore di Fi varieranno con la velocità di rotazione e questa forza Fi può essere decomposta in Fz e Fx. E perchè F s' inclina in senso inverso a quello di rotazione? Nella zona segnata con A la velocità di rotazione si aggiunge a quella del vento; in B essa si sottrae: la velocità risultante delle particelle d' aria è, dunque, aumentata in A e diminuita in B. Ma nella zona A, poichè la velocità è più grande, le particelle saranno meno vicine che in B dove esse hanno la tendenza ad ammassarsi a causa della loro circolazione rallentata. Ne viene di conseguenza che la pressione esercitata sul cilindro dalle particelle d' aria è più grande in B che in A e ne risulta, quindi, una spinta diretta da B in A ed è questa l' origine della componente Fz perpendicolare al vento.

In altre parole si può dire che, più aumenta la velocità del cilindro, più viene accelerato il movimento circolatorio della massa d' aria circonvicina e più aumentano i valori della pressione e della depressione non solo, ma strati d' aria più lontani vengono interessati e richiamati sul cilindro.

Comunque, la pratica ha dimostrato, che la *rotonave può navigare anche con leggiere brezze che per una vela comune sarebbero inutilizzabili,* come, per esempio, le brezze di 3 o 4 metri al secondo.

La tabella qui sotto riportata indica le velocità raggiunte dal *Backau,* in varie condizioni, durante i viaggi di prova.

DIREZIONE del vento gradi	VELOCITÀ del vento metri al m"	V : R	Nodi orari
25	8	2.65	4.36
30	7.5	2.78	4.76
30	13.5	1.56	5.75
45	10	1.71	7.25
45	12	1.82	7.50
50	8.3	2.12	4.85
60	5	3.32	4.12
60	8.1	2.52	7.75
70	6.4	3.30	6.65
70	14.7	1.32	7.80
75	4.7	3.78	4.38
80	6.8	3.46	9.55
95	5.3	3.15	7.25
101	8.8	2.88	7.50
125	6.7	3.13	9.20

Nella tabella l' angolo formato dal vento con la direzione di chiglia è riferito in ordine progressivo, dall' alto al basso.

E' interessante conoscere che cosa avviene quando la velocità del vento raggiunge valori elevatissimi e quale è il comportamento dei cilindri e della nave sotto le raffiche.

Già si è detto che l'aumento della spinta sulle superfici propellenti dipende dal rapporto *v : r.* Ora si sa che la velocità di rotazione dei cilindri può essere regolata. Potendosi, pertanto, variare e regolare il rapporto *v : r.*, è facile — come dimostra la curva *c* della Fig. 11 — regolare la pressione sui cilindri e quindi limitare la forza di spinta.

La Fig. 10 mostra diagrammaticamente il comportamento della pressione in rapporto alla velocità del vento, tanto sulla velatura, quanto sui cilindri fermi che sui cilindri in rotazione e l'andamento delle tre curve, confrontate fra di loro, prova l'esattezza di quanto sopra è detto.

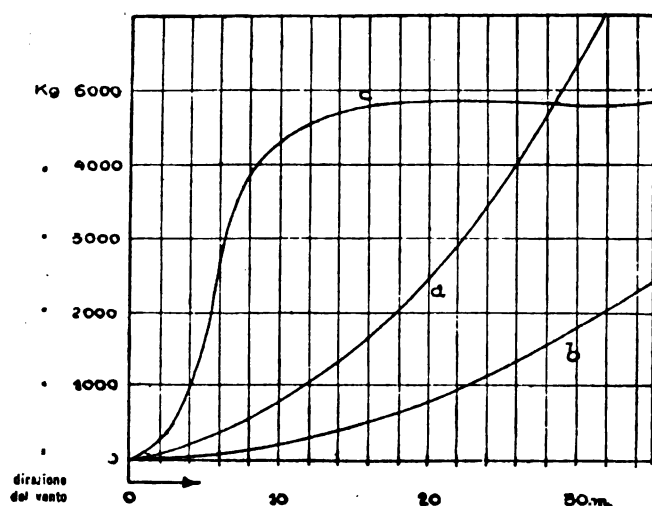



Fig. 10. - Diagrammi del comportamento della pressione in rapporto alla velocità del vento :
— a: pressione su entrambi i rotori giranti a 24 m.
— b: pressione sulla velatura.
— c: pressione sui rotori fermi.

La curva dimostra, che la pressione cresce rapidamente fino a che la velocità del vento è di circa 9 m. al m" e che dopo tale valore l'aumento è piccolo, mentre dopo i 12 m. l'aumento è nullo anche se la velocità della corrente aerea raggiunge valori elevatissimi. Supponendo, per esempio, che un vento di 6 m" saltasse di colpo a 12 m. mentre la velocità di rotazione dei cilindri è mantenuta a 24 m., il rapporto *r: v.*, che prima era 4, scenderebbe a 2. Diminuendo il rapporto si diminuisce l'efficienza del rotore e la forza di spinta non viene ad aumentare che di un piccolo valore. Ciò significa che, *anche con vento fortissimo, la spinta non può aumentare in modo pericoloso* non solo, ma che *variando la velocità dei rotori si può moderare a volontà la spinta del vento sulla nave e ciò con manovra pronta e facile.* Chi è pratico di mare sa quali notevoli vantaggi rappresenti questa condizione della rotazione rispetto ai velieri.

Non c'è più bisogno che il Capitano scruti continuamente l'orizzonte per sorvegliare l'avvicinarsi del cattivo tempo. La manovra d'imbrogliamento delle vele che nei grandi velieri richiede, spesso, delle ore, è sostituita, nella rotazione, con una manovra eseguita da un solo uomo e della durata di pochi secondi !

Ma a proposito della manovra occorre riferire subito le favorevoli condizioni risultate dalla navigazione del *Buckau.* Durante le prove di Kiel (novembre 1924) e in quelle del viaggio in Scozia (febbraio 1925) il *Buckau* navigò sotto venti i più varii, dalle brezzoline ai tempestosi, e raggiunse una velocità massima di 19 Km. all'ora. Tutte le manovre riuscirono facili e precise e non impegnarono mai l'equipaggio. I cambiamenti di rotta si ottennero in un tempo minore di quello necessario coi comuni velieri. La navigazione col vento quasi contrario diede risultati inattesi. Si notò che *la nave resta dritta nel vento quasi senza inclinazione.* E' noto che nei velieri, quando il vento soffia di fianco, la nave s'inclina di parecchi gradi e ciò può provocare l'ingavonamento del carico e il conseguente spostamento pericoloso del centro di gravità. Invece il massimo sbandamento osservato con vento di fianco di 22 m. al secondo fu di soli 5° e di soli 3° con vento di forza 6 o 7.

L'efficienza massima o minima del vento si ottiene in pochi secondi: basta invertire il senso di rotazione dei cilindri perchè il vento salti, per così dire, dall'altra parte. La maneggiabilità della rotazione è notevolissima; il battello non si arresta mai nelle virate e si orienta nel vento colla massima facilità.

Anche in cicloni di vento la rotazione non incontra difficoltà e si orienta prontamente sulla rotta prefissa. Si può mantenere alla rotazione una velocità costante malgrado l'aumentare della forza del vento. *Un solo uomo, dal ponte di comando, basta per governare timone e rotori.* Non è necessario tener conto dei cambiamenti di vento perchè ciò non implica alcuna regolazione dei cilindri. E' necessaria una inversione del senso di rotazione solo se il vento cambia di lato. Se il vento ha grandi variazioni di velocità, bastano piccole variazioni della velocità dei rotori. Questi non hanno bisogno di alcuna speciale sorveglianza; il rapporto *r : v* dev'essere leggermente aumentato navigando contro vento e diminuito navigando col vento in poppa. Se la nave tende ad orzare od a scadere, si varia la velocità di uno dei cilindri, -- per pigliare a collo — mentre per virare di bordo si inverte il senso di entrambi, nè la nave si arresta virando, ma naviga nel vento come uno *yacht.* Invertendo il senso di rotazione di entrambi i rotori è anche possibile far marcia indietro.

L'effetto giroscopico dei rotori dovuto ai movimenti del battello a mare mosso, non si fa sentire. Le prove hanno anche dimostrato che la frequenza di vibrazioni dovute alla eccentricità dei rotori non provoca pericolose risonanze.

Le migliori condizioni di navigazione sono ottenute quando la spinta risultante, in base alla distribuzione delle pressioni sui cilindri ed all'azione rispettiva dell'uno e l'altro cilindro, coincide con la direzione di chiglia, normalmente alla direzione del vento. Detta risultante forma con la direzione del vento un determinato angolo, il quale dipende dal rapporto fra il diametro e l'altezza del cilindro, dal rapporto *v : r* ed anche dalle dimensioni dei dischi terminali. Risulta, in linea generale, che per valori elevati del rapporto *v : r,* la spinta risultante sta fra 90° e 130° rispetto al vento. Scegliendo bene i rapporti tra le dimensioni dei cilindri e dando giuste proporzioni ai dischi terminali, la risultante si avvicina sensibilmente alla direzione del vento e sta fra i 100 e i 120°.

La Fig. 11 dà il diagramma polare dei valori proporzionali alla componente della spinta nel senso del moto. Le due curve che limitano l'area tratteggiata rendono le componenti utili ottenute nel caso della vela comune orientando questa nel modo più favorevole e nel modo più sfavorevole; mentre la curva a tratti rende le componenti delle spinte ottenute con una coppia di cilindri la cui proiezione totale sia 1/8 di quella velica cui si riferiscono le curve precedenti.

Risulta dallo studio dei diagrammi — e dalla esperienza del *Buckau* — che i cilindri cominciano a risultare efficienti col vento relativo a due quarte dalla prua, mentre è risaputo che in queste condizioni l'effetto della vela comune è nullo, o quasi. Col vento relativo a sei quarte — cioè col vento

reale vicino al traverso — i cilindri hanno un' efficienza superiore di circa il trenta per cento a quella media della vela comune sfruttata al massimo rendimento. Col vento relativo

Fig. 11. – Componenti utili ottenute con una vela comune (curve dell' area tratteggiata) e con una coppia di cilindri (curva a tratti).

fra 10 e 12 quarte, l' efficienza dei cilindri risulta massima. Col vento in fil di ruota l' efficienza è nulla, o quasi.

Il massimo rendimento in velocità della rotazione si ottiene, pertanto, quando il vento soffia in senso perpendicolare alla direzione di chiglia e cioè a mezza nave o quando faccia un piccolo angolo verso poppa. Ciò risulta espressivamente dalla tabella della pag. 267 e specialmente dalle ultime quattro indicazioni. Si deduce da tutto ciò che la rotonave *naviga anche con leggiera brezza e con vento sfavorevole, mentre può navigare bordeggiando quando il vento è di poppa o di prua.*

La Fig. 12 dimostra graficamente i vari casi del vento più o meno favorevole e le relative risultanti di rotta per la nave.

Evidentemente nessun veliero riesce a stringere il vento come la rotonave e pur considerando che il vento vero fa con la prua un angolo maggiore che il vento relativo, si può ritenere che *con la rotonave si hanno favorevoli i venti di tre quadranti.*

Durante le prove del *Buckau,* risultò che il timone assume una minore importanza che nei velieri e negli stessi piroscafi, in quanto si può orzare e poggiare aiutandosi anche col senso dei rotori.

Normalmente, i cilindri vennero fatti girare alla velocità di 120 giri al minuto In una prova con vento di 9 m. al m'' e 120 giri ottenuti sviluppando 9 HP di forza in ciascuno dei

servomotori la velocità della nave risultò di nodi 8 49 sopra un percorso di 2.6 miglia con una immersione media di m. 3.3, un dislocamento di 778 tonnellate, e uno sbandamento massimo di 4°. Ciò corrisponde, press' a poco, un ricavo dal vento di circa 300 HP.

Con vento favorevole di m. 5.3 si potranno ottenere oltre 7 nodi orari e con vento di metri 6.8 oltre 9 nodi orari e in certi momenti quasi 10.

Dopo le prove felici del *Buckau,* l' armatore Sloman di Amburgo ha messo in mare la *Barbara,* rotonave da 3000 tonn. la quale ha fatto due volte il viaggio in America ed ha visitato anche Genova, Civitavecchia, Napoli e Catania.

La pratica della *Barbara* (Fig. 13) ha confermato e migliorato di molto i dati del *Buckau,* sicchè lo stesso armatore Sloman ha posto, ora, in cantiere due altre rotonavi: una da 5000 ed una da 11 000 tonn.

V. — CONCLUSIONE.

La « vela rotante » è un nuovo mezzo d propulsione navale che offre indiscutibili vantaggi sull' antico sistema della vella comune. La « Rotonave » è un nuovo tipo di moto-veliero

Fig. 13.

che ha ottime qualità nautiche e trae buon partito dalla forza del vento, potendo navigare anche con venti debolissimi e contrari, mentre è in grado di aumentare, coi cilindri ruotanti, la velocità data dal motore Tutto lascia credere che, nei tipi di nave più perfezionati del *Buckau,* e col progresso di questa speciale tecnica, anche i dati economici risulteranno vantaggiosi rispetto a quelli dei velieri e dei motovelieri

La marineria mercantile italiana, che è gravata da forti spese di combustibile ed ha un compito delicato e oneroso nella economia del Paese, ha molto interesse a considerare con attenzione questa nuova macchina propellente ed a studiarne a fondo la tecnica.

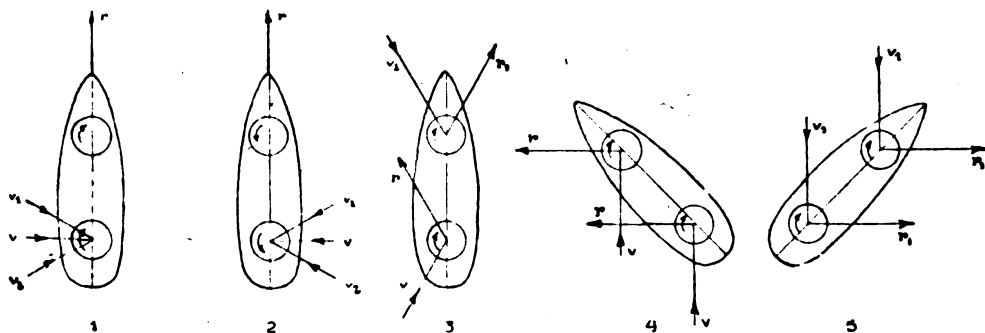



Fig. 12. – Componenti di spinta *R* ottenute dai cilindri per direzione *V* della corrente aerea.
— 1 e 2: vento di fianco (v) o angolato di circa 90° (v^1 e v^2).
— 3: vento quasi di poppa (v) o quasi di prua (v^1).
— 4 e 5: vento di poppa (v) o di prua (v^1).

Informazioni

Il cavo italiano con le Azzorre

È stato firmato il contratto definitivo tra la « Italcable » e il Governo portoghese per la posa dei nuovi cavi Lisbona-Malaga Azores-Capoverde.

La rete telegrafica sottomarina dell' Italia sarà in questo modo notevolmente ampliata con un nuovo cavo che partirà da Anzio, attraverserà il Tirreno e passando tra la Corsica e la Sardegna, raggiungerà Barcellona, donde continuerà per Malaga, andando ad unirsi ai cavi già esistenti nell' Atlantico che si diramano per le Canarie e il Capo Verde all' America del Sud, e attraverso le Azzorre verso l' America settentrionale.

Per gl' impianti industriali del Sud

L' on. Titta Madia ha interrogato il ministro dell' Economia nazionale circa l' opportunità di prorogare la facoltà di cui alla legge 25 giugno 1904, per cui il Governo, per incoraggiare il sorgere di impianti industriali in Calabria, ha potuto durante un ventennio concedere gratuitamente le derivazioni dai corsi di acque pubbliche: proroga tanto più opportuna, in quanto analoghe provvidenze (come, ad es. l' esenzione della imposta di R. M. sui redditi industriali di cui alla Legge 15 giugno 1906) sono state prorogate, in considerazione della necessità che permanga tuttora per la Calabria una legislazione industriale di favore.

LA LEGGE PER IL CARBURANTE
Alcool e Benzina

La recente legge per la limitazione dei consumi in difesa della economia nazionale stabiliva che per limitare le importazioni la benzina adoperata come carburante per i motori a scoppio, dovesse essere miscelata con alcool. Tale disposizione doveva entrare in vigore col primo del prossimo novembre.

Viene comunicato in proposito, che sono state prese disposizioni, e saranno quanto prima emanati dei provvedimenti per regolare il contingente massimo di alcool da destinarsi alla miscela con la benzina, in confronto di quello che invece deve essere destinato ad altri usi normali, come per es. fabbricazione di liquori, ecc.

A tale scopo è stato disposto che i produttori di alcool si mettano in diretto contatto con i commercianti di benzina, per conoscere da loro il quantitativo desiderato e necessario per la miscela. Solo in seguito a questa indagine preliminare i produttori di alcool stabiliranno il contingente da destinare alla miscela con la benzina e provvederanno a rifornire i commercianti di questa, perchè provvedano alla composizione del nuovo carburante che sarà poi destinato alla distribuzione e alla vendita al pubblico.

Perciò non è stata ancora (?!) stabilita preliminarmente la percentuale di miscela che sarà adoperata, ed il Ministero della Economia Nazionale provvederà frattanto ad emanare adeguati provvedimenti, che tenderanno sopratutto a conoscere l' ammontare del quantitativo di alcool che può essere destinato alla miscela con benzina, per il fabbisogno nazionale.

Come abbiamo più volte esposto nelle nostre colonne per spingere il Governo ad adottare questo provvedimento di mescolare in determinate proporzioni l' alcool nazionale con la benzina, abbiamo in tale occasione ripetutamente riportati i dati di ciò che si usa di fare in Francia ed in Belgio già da vario tempo, per cui resta inconcepibile che al Ministero dell' Economia Nazionale non sia stata ancora stabilita la percentuale della miscela.

Agli importatori di benzina questi ingiustificati ritardi rappresentano della manna piovuta dal cielo.

La grande rete telefonica italiana
e i capitali americani

Il " Corriere d'America „ *informa che la* " The International Standard Electric Company „ — *dipendente dalla* " International Telephone and Telegraph Company „ — *ha firmato il contratto col Governo italiano per la costruzione della rete telefonica interurbana tra le principali città d' Italia.*

Il contratto, che implica una spesa di centinaia di milioni e cinque anni d' intenso lavoro, riguarda — scrive il giornale — la provvista dei cavi e del materiale tutto occorrente per la rete telefonica sotterranea nazionale.

Frattanto l'appalto dei lavori e delle forniture relative al contratto ora stipulati dalla Società americana " The International Standard Electric Company „ *comprende le linee telefoniche seguenti:*

Voghera (Casteggio)-Bologna	circa Km.	230
Bologna-Firenze . . .	" "	140
Firenze-Perugia-Roma . .	" "	320
Roma-Napoli . . .	" "	260
Milano-Sempione . . .	" "	160
Bologna-Padova-Venezia-Trieste	" "	320
	Totale circa Km.	1430

Si tratta quindi di un affare che richiede alcune centinaia di milioni.

La Compagnia Americana pur avendo il bastone di maresciallo in questo affare agisce di concerto con la Siemens e Halske di Berlino e con le Società Italiane Pirelli, Tedeschi e Reti Telegrafiche. Insomma si è formato un trust internazionale per il quale c' è pane per tutti.

Per lo sviluppo dell' industria nazionale
Il mercato delle obbligazioni

Fra i recenti provvedimenti attuati dal governo ve ne sono alcuni che si possono considerare protettivi dell' industria nazionale. Fra questi provvedimenti è degno di rilievo quello riguardante le agevolazioni fiscali concesse alle obbligazioni industriali. Tale provvedimento è destinato ad avere notevolissimi riflessi nello sviluppo industriale italiano. Sta di fatto che finora la emissione di obbligazioni da parte di Società industriali non era materialmente possibile non soltanto per la scarsa educazione finanziaria del risparmiatore italiano ma anche e sopratutto per il regime fiscale che gravava su tali obbligazioni. Basti pensare che finora sugli interessi delle obbligazioni industriali gravava una imposta di Ricchezza Mobile del 24 per cento, alla quale si dovevano aggiungere gli aggi di riscossione, e poi una tassa di negoziazione in ragione di lire 4.50 per ogni mille lire di capitale — che ragguagliata agli interessi del titolo gravava per il 7.50-8 per cento sull' interesse delle obbligazioni: così che in conclusione il regime fiscale importava un gravame complessivo di circa 32 lire per ogni cento di lire di interessi di obbligazioni industriali. E ciò senza tener conto delle altre tasse di bollo, ipotecarie, ecc. gravanti egualmente sulle obbligazioni.

Ora queste tasse erano praticamente sterili perchè l' emissione delle obbligazioni industriali era quasi nulla. Basti pensare — che di fronte ad un capitale azionario nominale italiano di 36 miliardi sono oggi in circolazione solo 3 miliardi di obbligazioni, compresi in essi 800 milioni di obbligazioni di Società ferroviarie (meridionali, mediterranee e sarde), le quali più che capitale industriale rappresentano semplici investimenti patrimoniali. Il governo ha dunque risolto questo problema importante sopprimendo di colpo interamente la Ricchezza Mobile gravante sugli interessi delle obbligazioni e riducendo quindi il loro peso fiscale dal 32 al 7.50-8 per cento. Con ciò è rimosso uno dei più gravi impedimenti alla emissione della obbligazioni.

Questa esenzione della tassa di R. M. sulle obbligazioni, avvenuta così di colpo e come fu prospettata nei comunicati della stampa quotidiana, poteva far credere a taluno che beneficiasse le obbligazioni che si trovano attualmente sul mercato.

Fatto il quesito al Ministero delle Finanze, è stata data la seguente risposta:

" La esenzione dell' imposta di R. M. accor-
" data agli interessi delle obbligazioni emesse
" dalle Provincie, dai Comuni e da altri Enti
" Morali, nonchè dalle Società anonime ed in
" accomandità per azioni, riguarda soltanto le
" obbligazioni che verranno emesse dopo l'en-
" trata in vigore del relativo Decreto e non
" quelle che a tale data si trovavano già in
" essere. Le quali ultime, pertanto, continuano
" a rimanere soggette, per gli interessi di cui
" sono fruttifere, all' ordinaria tassazione „.

Ed ora non resta che a sperare che le Società, che emetteranno nuove obbligazioni, facciano beneficiare di questo sano provvedimento governativo i portatori delle obbligazioni e no che questo beneficio lo devolvano a loro stesse. Nel primo caso il mercato delle obbligazioni potrà svilupparsi, nel secondo caso, esso rimarrà misero come è attualmente.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 15 FEBBRAIO 1925

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Automatic Electric Company. — Perfezionamenti negli impianti di telefonia con commutatori automatici.

Barnay Antoine. — Sistème de commutations automatiques.

Batoni Lionetto. — Nuovo sistema di selfs e di reazione variometrica impiegato per realizzare un circuito radiotelefonico o radiotelegrafico.

Bellegrandi Daniele & Luscia Ferruccio. — Innovazioni nella utilizzazione dell' energia elettrica.

Bellofatto Antonio & C. — Valvola protettrice contro scariche atmosferiche per apparecchi radio.

Benigni Attilio. — Interruttore o invertitore automatico comandato da un movimento comune di orologeria.

Benrubi Maurice. — Coupe-circuit avec fusibles à remplacement automatique.

Bethenod Joseph. — Perfectionnements aux appareils téléphoniques récepteurs.

Bianchi Romano. — Produzione ed utilizzazione nelle radiotrasmissioni di onde di lunghezza esattamente multipla della distanza alla quale si trovano i subatomi dell' etere universale, allo scopo di ridurre al minimo la dispersione e quindi ottenere immediata economia negli impianti radiotelegrafici e radiotelefonici.

Bobbio Bruno. — Impiego di gas sotto pressione e particolarmente di aria come mezzo dielettrico.

Bonelli Gerolamo. — Interruttore o deviatore elettrico a scatti, con comando a distanza.

Brain Orlando William. — Perfectionnements aux moyens pour éprouver les isolateur défecteux des lignes électriques et indiquer les fuites qui s'y produisent.

Brown Boveri & C. — Frotteur et sa monture pour controleurs à tambour.

Brown Boveri & C. — Mode découpage des toles pour transformateurs à noyaux à emboitement.

Brown Boveri & C. — Soupage de sureté pour la cuve à huile d'appareils électriques.

Brown Boveri & C. — Dispositivo centrifugo per l' avviamento di elettromotori.

Brown Boveri & C. — Processo per sperimentare sugli sbalzi d' onda nelle macchine e nei trasformatori elettrici.

Brown Boveri & C. — Regolatore elettrico rapido a vibrazione, con resistenza graduata.

Brown Boveri. — Avvolgimento destinato particolarmente per trasformatori ad aumentare resistenza agli sbalzi d' onda.

Camposampiero Raffaello. — Saldatore elettrico sistema Camposampiero.

Copon Albert, Leon, Henry. — Perfezionamenti agli apparecchi di emissione o ricezione di telefonia senza fili.

Carrard Luigi. — Isolatore per linee ad alta tensione.

Colombo Giuseppe. — Chiodo e cerniera, filettato ad una estremità, pel fissaggio di isolatori di condutture elettriche al soffitto e alla parete.

Compagnia Continentale per la fabbricazione dei contatori ed altri apparecchi, già Brunt J. & C. — Indotti di contatore a corrente continua.

Compagnia Generale di Elettricità. — Dispositivo per eliminare le disuniformità del campo elettrostatico attorno ai nuclei lamellari di trasformatori.

Compagnia Generale di Elettricità. — Apparecchi a scarica elettronica.

Compagnia Generale di Elettricità. — Equipaggiamenti di comando per sottostazioni automatiche.

Compagnia Generale di Elettricità. — Interruttore termostatico.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs & Materiels d' Usines a Gaz. — Système de protection différentielle des lignes et appareils électriques par les transformateurs à secondaire shunté.

Compagnie pour la Fabbrication des Compteurs & Materiels d' usines a Gaz. — Perfectionnements aux amplificateurs ou récepteurs à lampes alimentés par du courant alternatif.

Dalco Antonio. — Conduttore reostato flessibile.

Damiani Giulio. — Interruttore, deviatore, commutatore per correnti elettriche.

De Fanti Antonio. — Dispositivo interruttore per trasformatori trifasi e monofasi collegati a stella.

De Marchi Mario. — Griglia a lamine vibranti per campo Röntgen.

Demole Edoard & Muller Marius. — Presa di corrente per derivazione.

Di Sciullo Marzio. — Nuova valvola di sicurezza per impianti elettrici.

"Doglio" S. I. T. I. — Condensatore variabile di piccola capacità.

Dresdensia Matern und Stereotypie Anstalt Conrad Walter Woehler. — Procedimento per la produzione di clichès per mezzo della galvano-plastica.

English Electric Company Lim. — Perfezionamenti nelle macchine dinamo elettriche.

Fraccaroli Elisa. — Nuovo sistema d' installazioni ad unico conduttore atte ad escludere la circolazione delle correnti indotte nelle linee telegrafiche e telefoniche.

Girosi Gino. — Serrafilo a cuneo.

Grant Elie. — Sistème de transmission électrique à fréquence variable, permettant la variation continue de vitess et le changement de sens de marche.

Husner Massimo. — Circuito autocollettore di onde per apparecchi radioelettrici.

Kennedy Herbert and Company Lim. — Interruttore elettrico.

Hickel Willhelm. — Dispositivo automatico di protezione contro il surriscaldamento delle macchine e degli apparecchi elettrici.

Huth Dr. Erich F. G. m. b. H. — Processo e sistemazione di collegamento per emissione di onde elettriche generate per mezzo di tubi catodici in collegamento esterno col generatore di vibrazioni.

Johson Williamson Laboratiores Incorporated la Raison Sociale. — Appareil radio-récepteur.

Kabelfabrik und Drahtindustrie A. G. — Sistèma di collegamento per tubi isolanti.

Kleinschmidt Electric Company Inc. — Perfezionamenti nelle macchine da scrivere telegrafiche.

Konemann Heinrich. — Soccorritore a corrente alternata.

Korn Arthur. — Dispositivo sincronizzatore per la radiotelegrafia.

Landis & Gyr A. G. — Compteur d'ampere-heures carrés à courants polypasés.

Landis & Gyr A. G. — Système propulsif pour compteurs d' électricitè.

Landis & Gyr A. G. — Système propulsif pour compteurs d' electricitè.

Latour Marina. — Perfectionnements aux systèmes de communications interurbaines.

Latour Marina. — Mode de montage pour un relais électrique à vide comportant une tension alternative sur le circuit plaque filament au lieu et place d' une tension continue.

Lindemann Bruno. — Guarnizione di gomma spugnosa per il padiglione dei ricevitori acustici.

Lowy Heinrich. — Dispositivo per indicare e misurare la distanza di masse conduttrici di elettricità.

Lusvardi A. & C. — Sistema di interruttore elettrico automatico di sicurezza per motori e simili.

Magni Franco. — Sistema elettrico per eliminare l' influenza dei disturbi atmosferici e delle trasmissioni estranee nella ricezione di trasmissioni radiotelegrafiche.

Maistrello Ottorino. — Apparecchio evaporatore.

Marelli Ercole & C. — Motore polifase a funzionamento multiplo asincrono e sincrono autosincronizzante sotto carico ad avvolgimento induttore diffuso e con o senza avvolgimento ammortizzatore.

Martiny Henry. — Dispositif électrique de répétition à distance de mouvements de rotation.

Metropolitan Vickers Electrical Company Lim. — Perfezionamenti nei tubi a vuoto elettrici.

Meyer Ulfilas. — Conduttore Krarup senza campo magnetico longitudinale.

Murray Donald. — Apparecchio telegrafico stampante perfezionato.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Tube à décharge à cathode incandescente étant plus particulierement destinée a être utilisè comme radresseur de courant.

Naamloose Vennootschap Philips. — Macchina per avvolgere strisce sottili.

Passerini Luigi. — Relais di scatto a massima corrente con organo di riapertura tarata.

Peri Francois. — Tube a vide à trois électrodes.

Petrone Romeo. — Interruttore con valvola a filo fusibile.

Pineschi Lamberto. — Amplificatore di suoni per ricevitori telefonici, radiotelefonici e simili.

Pineschi Lamberto. — Congegno per la regolazione dei rivelatori, di onde a contatto imperfetto adoperati nella radiotelegrafia.

Pirelli & C. — Conduttore elettrico flessibile appiattito.

Pistorelli F. — Dispositivo per l' interruzione automatica dei circuiti elettrici trifasi nel caso di mancanza di una fase.

Phonix. — Tubi Roentgen a catodi ad incandescenza con forte vuoto.

Politi Ercole. — Perfezionamenti nei giunti a cono per cavi elettrici.

Politi Ercole. — Giunti a dado per cavi elettrici.

Porta Mario. — Dispositivo per il funzionamento di qualsiasi tipo di valvole termoioniche negli apparecchi per telefonia e telegrafia senza fili.

Pozzo Alberto. — Morsetti per presa a terra.

Radio Telefonie G. m. b. H. — Collegamento per un apparecchio rinforzatore combinato ad alta e bassa frequenza per accentuare e rinforzare le vibrazioni elettriche servendosi di un qualsiasi conduttore di luce a corrente alternata per tensione di esercizio.

Radio Telefonie G. m. b. H. — Collegamento di ricevimenti Audion per telegrafia ad alta frequenza.

Relay Automatique Telèphone Company Lim. — Perfezionamenti nei telefoni automatici e semiautomatici.

Renaudin Alfred. — Perfezionamenti agli isolatori.

Romano Faustino, Mechelli Armando & Loffredi Fernando. — Perfezionamenti nei dispositivi applicabili ad impianti elettrici in generale e funzionanti da interruttore semplice, multiplo, da commutatore e da intermedio.

Saignol Ernest. — Serrure support d'isolateur.

Scarpa Oscar. — Materiale refrattario isolante dell'elettricità e resistente agli acidi ed agli sbalzi di temperatura, e processo per la sua fabbicazione.

Scotti Brioschi & C. — Isolatore munito di commutatore manovrabile esternamente per trasformatori elettrici a prese di tensione variabili.

Secchi Emilio. — Interuttore elettrico.

Secchi Emilio. — Commutatore elettrico.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Sistema per l'avviamento di motori trifasi con sorgente di eccitazione nel circuito secondario.

Signal Gesell. — Dispositif pour l'amortissement de systèmes d'oscillation dans les appareils de vibration.

Signal Gesell. — Telephone à condensateur.

Signal Gesell. — Application de son mecano électrique.

Silbermann Salman. — Chiusure di estremità e manicotti per cavi ad alta tensione.

Soc. Anon. Forges & Ateliers de Constructions Electriques. — Perfectionnements aux disjoncteurs électriques.

Soc. Anon. Forges & Ateliers de Constructions Electriques. — Isolateur de traversée pour conducteurs électriques.

Soc. Anon. Forges & Ateliers de Constructions Electriques. — Support isolant pour contacts mobiles d'interrupteurs électriques à huile.

Teatini Carmelo e Soc. It. Apparecchi Brevettati Elettrici. — Interruttore automatico a massima.

Tedesco Vincenzo. — Modifica da apportarsi all'albero del controller dei trams elettrici.

Telegrafia Ceskoslovenska Tovarnana Telegraphy a Telefony Soc. — Telefono senza magneti permanenti.

Tuzkiewicz Etienne. — Procedé de fabrication de câbles électriques concentriques et méthode de jonction des câbles obtetenus par le dit procédé.

Tyler John William. — Generatore elettrico pefezionato.

Ubric Lucien. — Tableau pour le contrôle en service des installations électriques.

Venturi Pio. — Apparecchio per determinare gli eventuali deterioramenti di isolatori per linee elettriche ad alto potenziale sistema Venturi.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux systèmes de radio communications.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux systèmes électriques de signalisation.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux réseaux artificiels d'équilibre utilisés dans les lignes électriques de signalisation par courants à fréquences variables.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux condensateurs électriques.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux sistèmes télégraphiques.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux systèmes télégraphiques avec conducteurs de signalisation pupinisés de manière continue.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux systemes télégraphiques.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans les systèmes électriques de transmission des ondes sonores.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements aux appareils du genre de ceux dits à décharge d'électrons.

Westinghouse Electric and Manufacturing Company. — Perfezionamenti relativi ad interruttori di circuito e simili.

Westinghouse Electric and Manufacturing Company. — Pefezionamenti relativi a serbatoio o recipienti.

Wyss Emil Adolf. — Cappe de chauffage électrique pour liquides débités sous pression.

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi. — Système de distribution et de controle pour appareils commandès électriquement et à distance.

Broglia Guido. — Vibratore armonico a flusso magnetico variabile.

Compagnia Generale di Elettricità. — Accoppiamento per isolatori.

Coupleux Freres Societè. — Amplification et transmission d'ondes sonores par microphone.

De Dion Bouton Soc. An. — Dispositif de réglage automatique des dynamos d'éclairage.

Doglio e De Colle Wilhelm Soc. Industrie Telefoniche Italiane. — Dispositivo per la generazione di oscillazioni persistenti, mediante valvole joniche.

Lanticchia Mario. — Separatore e limitatore di energia elettrica a valvole tarate asportabili.

Pouchain Adolfo. — Accumulatore elettrico con negativo di zinco.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Disposizione di avviamento per motori elettrici.

Siemens Schuckert Werke Gesell. Disposizione di sicurezza per due condutture in parallelo.

Western Electric Italiana. — Segnalazioni ad alta frequenza.

Western Electric Italiana. — Segnalazioni ad alta frequenza.

Western Electric Italiana. — Segnalazioni ad alta frequenza.

Western Electric Italiana. — Sistemi per la produzione di oscillazioni ad alta frequenza.

Cassan Isidore. — Lampade elettriche a forma speciale costituite di potenti riflettori per fari d'automobili e simili.

Cattaneo Pietro Luigi. — Lampadina elettrica regolabile con relativo portalampada speciale.

Compagnia Generale di Elettricità. — Riflettori per lampada elettrica.

Daniele Giuseppe. — Lampadina elettrica a filamenti di riserva.

Gamain Carles Henri Alfred. — Procédé et appareil pour la reconstitution artificielle de la lumière du jour.

Mugni Giuseppe. — Apparecchio per la saldatura del supporto al bulbo delle lampadine elettriche.

Nicolosi Giuseppe. — Porta lampade a due prese di corrente e presa a tre spine.

Portigliotti Attilio. — Lampade elettriche ad incandescenza, smerigliate internamente.

Teatini Carmelo. — Limitatore elettrotermico per impianti di illuminazione elettrica.

Patent Trenhaud Gesell. — Procedimento per l'eliminazione dell'aria dalle lampade elettriche ad incandescenza.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 30 Agosto 1926

	Media
Parigi	88,55
Londra	149,78
Svizzera	594,22
Spagna	472,56
Berlino (marco-oro)	7,34
Vienna	4,34
Praga	91,—
Belgio	85,—
Olanda	12,38
Pesos oro	27,74
Pesos carta	12,38
New-York	30,79
Dollaro Canadese	30,74
Budapest	0,043
Romania	14,50
Belgrado	54,—
Russia	159,—
Oro	591,10

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	66,95
3,50 % » (1902)	61,—
3,00 % lordo	40,65
5,00 % netto	89,40

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 27 Agosto 1926.

Edison Milano L.	640,—	Azoto . . . L.	298,—
Terni . . . . »	484,—	Marconi . . . »	120,—
Gas Roma . »	870,—	Ansaldo . . . »	162,—
S.A. Elettricità »	207,—	Elba . . . . »	65,50
Vizzola . . . »	1065,—	Montecatini . »	242,50
Meridionali . »	733,—	Antimonio . »	178,—
Elettrochimica »	132,—	Gen. El. Sicilia »	129 —
Conti . . . . »	410,—	Elett. Brioschi »	430,—
Bresciana . . »	255,—	Emil.na es. el. »	45 —
Adamello . . »	247,50	Idroel. Trezzo »	410,—
Un. Eser. Elet. »	117,—	Elet. Valdarno »	157,—
Elet. Alta Ital. »	300,—	Tirso . . . . . »	216,—
Off. El. Genov. »	337,—	Elet. Meridion. »	300,—
Negri . . . . »	233,—	Idroel. Piem.se »	188,50
Ligure Toscana »	306,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 26 Agosto 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1295-1245
» in fogli	» 1415-1365
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1520-1470
Ottone in filo	» 1240-1190
» in lastre	» 1260-1210
» in barre	» 1010-960

CARBONI

Genova, 28 Agosto 1926 – Carboni tedeschi Quotasi per tonnellata (Prezzi non ufficiali):

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
westfaliano da macchina		340 a 345
westfaliano da gas		315 » 320

Mercato calmo.

Carboni americani: Consolidation Pocahontas ammiragl. doll. 10,— a 10,10 Consolidation Fairmont da macchina, crivellato doll. 10,10 a 10,20, Consolidat. Fairmont da gas doll. 9,80 a 9,90, su vagone, alla tonn. Original Pocahontas doll. 10,— 10,25, Fairmont da gas doll. 9,50 a 9,80, Kanawha da gas doll. 9,50 a 9,80 alla tonnellata su vagone.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla «Casa Edit. L'Elettricista» Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

MANIFATTURA ISOLATORI VETRO ACQUI

La più importante Fabbrica Italiana d'Isolatori Vetro.

3 Forni - 500 Operai
35 mila mq. occupati

Unica Concessionaria del Brevetto di fabbricazione PYREX (Quarzo)

ISOLATORI
IN VETRO VERDE SPECIALE
ANIGROSCOPICO

ISOLATORI IN PYREX
(Quarzo)

TIPI SPECIALI PER
TELEFONI E TELEGRAFI

ALTA, MEDIA E BASSA
TENSIONE

Rigidi sino a 80.000 Volt d'esercizio con 3 campane appositamente studiate per l'uniforme distribuzione del potenziale.

A catena sino a 220 mila Volt d'esercizio.

Scarica di tensione di 300 Kilovolt di una catena di 5 elementi **PYREX** per tensione d'esercizio di 75 Kilovolt.

L'isolatore Pyrex ha, sopra tutti gli altri, questi vantaggi:

NON INVECCHIA

È ANIGROSCOPICO

HA UNA RESISTENZA
MECCANICA QUASI DOPPIA
DELLA PORCELLANA

RESISTE A SBALZI
DI TEMPERATURA SECONDO
LE NORME DELL'A. E. I.

È TRASPARENTE E QUINDI
IMPEDISCE LE NIDIFICAZIONI

AL SOLE NON SI RISCALDA

È PIÙ LEGGERO
DELLA PORCELLANA

HA UN COEFFICIENTE
DI DILATAZIONE INFERIORE
ALLA PORCELLANA

HA UN POTERE DIELETTRICO
SUPERIORE ALLA PORCELLANA

NON È ATTACCABILE
DAGLI ACIDI, ALCALI
ED AGENTI ATMOSFERICI

HA UNA DURATA ETERNA

Gli elementi catena Pyrex hanno le parti metalliche in acciaio dolce. È abolito il mastice o cemento e le giunzioni coll'acciaio sono protette da un metallo morbido che forma da cuscinetto. L'azione delle forze non è di trazione, ma di compressione distribuita uniformemente sul nucleo superiore che contiene il perno a trottola. Resistenza per ogni elemento Kg. 6000.

Stazione sperimentale per tutte le prove (Elettriche, a secco, sotto pioggia ed in olio sino a 500 mila Volt, 1.500.000 periodi, resistenza meccanica, urto, trazione, compressione sino a 35 tonnellate; tensiometro per l'esame dell'equilibrio molecolare; apparecchi per il controllo delle dispersioni, capacità e resistenza; ecc.)

Controllo dei prezzi e qualità del materiale da parte dei gruppi Società elettriche cointeressate
Ufficio informazioni scientifiche sui materiali isolanti

AGENZIE VENDITE:

BARI - M. I. V. A. - Via G. Bozzi 48 (Telef. 38).
CAGLIARI - ANGELO MASNATA & Figlio Eugenio (Telef. 197).
FIRENZE - Cav. MARIO ROSELLI - Via Alamanni 25.
GENOVA - Ingg. LOMBARDO & BONARIA - Via Caffaro 12 (Tel. 46-17).
MILANO - UGO PAGANELLA - Via Guido d'Arezzo 4 (Tel. 41-727).
NAPOLI - M. I. V. A. - Corso Umberto 23 (Telef. 32-99).
TORINO - M. I. V. A. - Corso Moncalieri 55 (Telef. 44-651).

ROMA - 15 Settembre 1926 Anno XXXV - N. 18

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

AMP.

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 18. **ROMA - 15 Settembre 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50**. - ESTERO L. **70**. - UN NUMERO L. **3**.

SISTEMAZIONE DEL SERVIZIO VIAGGIATORI NELLE STAZIONI DI ROMA

Un problema che oggi si affaccia alla ribalta della pubblica opinione è certamente quello che riguarda la sistemazione delle comunicazioni delle nostre grandi città, le quali si sono andate magnificamente ad ingrandire con rapidità maggiore di quella che potevasi prevedere pochi lustri addietro.

Con una soluzione di ripiego si è costruita la Metropolitana di Napoli, che diremo a scartamento ridotto; si sta ora costruendo la Metropolitana di Genova e già nella riviste tecniche si vedono comparire progetti per altre città maggiori.

Riguardo a Roma è ben noto come gli studi relativi ai problemi per la costruzione della sua Metropolitana, siano stati affidati ad un' apposita Commissione che è presieduta dal valentissimo Ingegnere Vallecchi, Capo del Circolo Ferroviario d' Ispezione.

In relazione ai complessi problemi da risolversi non sarà certo sfuggita ad alcuno l' opportunità, anzi la necessità di coordinare gli studi della Metropolitana con quelli che riguardano una migliore sistemazione del servizio rapido viaggiatori nelle Stazioni di Roma.

Diamo quindi ben volentieri ospitalità nelle nostre colonne ad un articolo dell' ingegnere Alessandro Guidi *che, nella sua lunga carriera di costruzioni ferroviarie, ha avuto occasione per più di un ventennio (tranne brevi missioni altrove) di occuparsi dei problemi ferroviari intorno alla nostra città.*

Lo studio che qui sotto pubblichiamo merita la doverosa attenzione delle Autorità che presiedono alla tutela dell' Urbe e che tante cose belle già compirono per la grandezza della Capitale d' Italia.

A nessuna città del mondo, come a Roma, si poteva arrivare anticamente per tante strade, donde forse il vecchio adagio: " *tutte le strade conducono a Roma* "; non solo, ma le numerose e grandi vie che concorrevano nella città vi penetravano quasi tutte separatamente le une dalle altre; questa particolarità non può essersi prodotta a caso, ma denota il chiaro concetto che avevano gli antichi romani di dover evitare, sia in relazione al commercio, che alle necessità strategiche, gli eccessivi affollamenti al giungere nella metropoli.

Le antiche strade.

Si arrivava infatti a Roma, trascurando le vie minori: *dal nord:* passando per Civita Castellana, con la *Flaminia*, nella quale a Ponte Milvio sbocca la *Cassia* che transita da Viterbo; passando per Terni con la *Salaria*, sulla sinistra del Tevere, e venendo da Mentana con la *Nomentana;*

Dall' est: passando per Tivoli, con la *Tiburtina*, che riceve la *Valeria* dall' Abruzzo e la *Sublacense*.

Venendo da Palestrina, con la *Prenestina* sulla quale sbocca la *Collatina* che viene da Lunghezza: passando da Valmontone e da Labico con la *Labicana*, oggi Casilina.

Da Sud-Est: attraversando i Colli Albani, con la *Tuscolana* e la *Latina*, oggi riunite per sboccare poi sull' Appia Nuova, mentre la Latina si riuniva anticamente *all' Appia* Viarum Regina, principale arteria delle provincie meridionali ed orientali, che perveniva a Roma attraversando le paludi Pontine e, pur essa, i Colli Albani, e ricevendo poco prima della città, l' *Ardeatina*.

Dal Sud-Ovest: con due strade fiancheggianti il Tevere e provenienti dagli scali marittimi, ossia con la *Ostiense* e con la *Portuense* (L' ostiense riceve la *Laurentina* poco prima di S. Paolo.)

Dall' Ovest: con la *Aurelia* che passa da Civitavecchia, e con la *Trionfale* che però è una deviazione della via Cassia già menzionata; le strade per le quali si giungeva a Roma erano in numero come si vede poco dissimile da quello degli acquedotti che fornivano nella capitale del mondo il prezioso e vitale elemento, ma mentre gli acquedotti andarono per la massima parte perduti per le ben note ragioni che non è qui il caso di richiamare, le strade si conservarono quasi tutte nelle epoche successive, permodochè fino alle costruzioni ferroviarie, gli arrivi a Roma dei viaggiatori e delle merci erano ancora molto frazionati; quanto alle merci poi provvedeva principalmente il Tevere, via naturale allora molto più utilizzata che oggidì e che aveva due scali assai affollati e pittoreschi: uno a Ripetta per le merci provenienti dal Nord, ed uno a Ripa Grande per quelle provenienti dal mare. Non sarebbe privo di un qualche interesse il ricercare quali fossero anche gli scali principali delle diligenze postali e dei carretti che portavano a Roma i viaggiatori e le merci dalle vie suhnominate, ma basterà menzionare che l' Ufficio delle principali diligenze era a Piazza Madama, e che l' arrivo dei viaggiatori provenienti dal Nord, ossia della maggior parte dei viaggiatori che venivano a Roma, era a Piazza del Popolo, meravigliosamente adornata dal Valadier, appunto per offrire uno spettacolo di romana magnificenza al viaggiatore che giungeva da quella parte; e del resto basta dare uno sguardo alla topografia di Roma, per intuire che Piazza del Popolo, avrebbe dovuto restare il principale ingresso di Roma anche per i viaggiatori della Ferrovia.

I cambiamenti dovuti all' avvento delle ferrovie.

Quando sotto il pontificato di Pio IX s' impostarono le prime concessioni ferroviarie, sembrò che il programma delle Stazioni separate dovesse prevalere, e che cioè: *col nuovo mezzo di trasporto conservarsi dovessero, logicamente dislocati intorno alla città, almeno i principali fra gli antichi approcci.*

Così la linea di Frascati aperta nel 1856, ebbe la sua stazione appena fuori Porta Maggiore, stazione, che con l' apertura della Ciampino (vecchio) Ceprano (1862) servì provvisoriamente anche alla linea di Napoli. Nel 1859 si era aperta la linea di Civitavecchia con una stazione fuori Porta Portese, e la linea di Ancona secondo il capitolato di concessione avrebbe dovuto avere una stazione in *un punto posto sulla riva destra del Tevere vicino alla Porta Angelica.* Ma quasi contemporaneamente all' apertura della Roma-Ceprano, si pose mano alla Stazione centrale alle Terme nella Villa Massimo, ed a quella stazione si condussero con lunghi giri attorno alla città, anche le linee di Civitavecchia e di Ancona, aperta quest' ultima nel 1866.

Ciò evidentemente fu un male, ma bisogna pur riconoscere che a quell' epoca, date le piccole proporzioni della zona abitata della Roma dei Papi, non si poteva pensare ad un sistema di stazioni periferiche collegate fra di loro con una linea di cintura, nè d' altra parte si poteva prescindere dalla necessità di collegare fra loro le diverse linee; prevalse così il concetto della stazione unica.

Presso Termini, ossia a S. Lorenzo ebbe anche la sua stazione la Tramvia a vapore di Tivoli, a mezzo della quale giunsero i viaggiatori provenienti dagli Abruzzi, fino a che non fu costruita la linea Avezzano-Sulmona, ed anche un tram a vapore per Marino, poi assorbito dalla Ferrovia dei Castelli Romani, che fu allacciata al Mandrione alla linea di Napoli; così la località delle Terme, che trovasi ben collocata per gli arrivi dal quadrante Sud-Est, raccolse per lungo tempo gli arrivi ferroviari di ogni provenienza.

Questo stato di cose in una città come Roma, che dal 1870 ha subito una trasformazione forse senza esempio in alcuna altra città di Europa, portò rilevantissime conseguenze, ed infatti per parecchi anni i nuovi quartieri si svilupparono rapidamente solo nel quadrante Sud-Est.

Fu nel 1889 che, con la costruzione del bivio S. Paolo Roma Trastevere, si portò un pò di movimento nel quartiere Sud-ovest sulla destra del Tevere, dove pure al tempo del commercio fluviale forte era il concorso allo scalo di Ripa Grande. Fu poi soltanto nel 1894, con la costruzione della Roma-Viterbo, che si udì il sibilo della locomotiva dietro le mura del Vaticano.

Ma l' inconveniente d' aver unificato a Termini lo scalo di tutte le linee si era risentito ben presto, con l' espandersi della città, fu così che si cercò di smaltire le merci agli incroci delle linee di Ancona e Pisa con le vie Tiburtina (Portonaccio) e Tuscolana, sviluppandovi due importanti scali, che anzi nel 1890 furono collegati fra di loro e con la stazione di Prenestina della linea di Sulmona.

I lavori eseguiti dopo la statizzazione delle ferrovie.

Passate nel 1905 le Ferrovie all' Amministrazione dello Stato, questa si pose subito all' opera per migliorare la distribuzione degli impianti ferroviari intorno a Roma.

In un primo tempo si costruirono i raccordi fra il Bivio del Mandrione e gli scali di Portonaccio e Tuscolana; con ciò questi due scali poterono ricevere direttamente le merci provenienti da' gruppo di linee del Sud Est, ossia Napoli-Frascati-Castelli Romani-Terracina e Nettuno, gruppo al quale in questi ultimi tempi si è aggiunto il primo tronco della direttissima Roma-Napoli. Con una deviazione della linea di Pisa, fra S. Paolo e Tuscolana, si provvide poi a rendere di transito la Stazione di Trastevere spostandola ed ampliandola, e così non solo si ottenne una grande semplificazione dei servizi delle merci provenienti dalla linea di Pisa e da quella di Fiumicino, ma si rese quella stazione di largo uso da parte dei viaggiatori, i quali la trascuravano, giacchè bisognava cambiar treno al bivio di S. Paolo; nell' eseguire poi il tronco S. Paolo-Trastevere-Termini, si aggiunse una utile stazione all' incrocio con l' Ostiense.

Quasi contemporaneamente si costruì un grande scalo merci a S. Lorenzo, ossia più precisamente fuori Porta Maggiore a Nord della Prenestina, scalo che restò collegato a mezzo di Portonaccio con tutte le linee convergenti a Roma. Nella stessa località s' impiantarono pure: il nuovo deposito locomotive e le officine; si poterono così togliere questi servizi unitamente a quello delle merci a piccola velocità, dalla Stazione di Termini che si era ormai andata congestionando in modo inammissibile.

Anche la Stazione di S. Pietro era stata unita con la nuova Stazione di Trastevere. Si andava così delineando un anello ferroviario intorno a Roma, anello però inter-

Sistemazione del servizio viaggiatori nelle stazioni di Roma
Corografia generale - Scala 1: 40,000
1 Linea Firenze - accorciamento Km. 1+833.
2 Linea di Viterbo - accorciamento km. 8+417,48 (Termini) e km. 11+117 alla Staz. Flaminia (Roma Nord)
3 Linea Roma-Pisa - Secondo il progetto delle Ferrovie dello Stato (Rettifica Polidoro - Roma).
4 Nuova linea di penetrazione per le Ferrovie secondarie - Albano - Velletri - Frascati - Ostia - Terracina - secondo il progetto della Società Elettro-Ferroviaria Italiana.
Viterbo
Via Cassia
Fosso Acqua Traversa
Linea Roma Viterbo
Via Trionfale
Via Flaminia
Ferr. Elett. Civitacastellana - Viterbo
Tevere
Ippodromo Tor di Quinto
Via Salaria
Ferr. Orte
Via Nomentana
Aniene (Teverone)
Gall. Flaminia
Fermata Ponte Milvio
Gall. Farnesina
Ponte Milvio
Staz. Salaria
Pte Salario
Gall. Salaria
Pte Nomentano
Stazione Nomentana
Villa Savoia
Ippodromo Flaminio
Via Tiburtina
(Tramv. Vapore - Tivoli)
Pte Mammolo
Scalo Prati di Castello
Villa Umberto I già Borghese
Staz. Portonaccio
Gall. della Balduina
Monte Mario
Campo Verano
Bas. S. Lorenzo
Via Collatina
Ferr. di Sulmona
Scalo Merci Valle dell'Inferno
Staz. Prenestina
Via Prenestina
Gall. Aurelia
Via Aurelia
Staz. di S. Pietro
P. Maggiore
Via Tiradiavoli
Villa Doria Pamphilj
S. Giovanni
St. Tuscolana
Bivio Mandrione
Via Casilina
(Ferr. Elett. Frosinone - Fiuggi)
Monte Verde
Staz. Trastevere vecchia
Via Appia Nuova
Acque
Ferr. Dirett. Roma - Napoli
Ferr. Frascati
Napoli - Terracina
Staz. S. Paolo
Fermata Ostiense
Staz. di Trastevere
Fermata Mercato Nuovo
(Almone)
Ferr. Castelli
Staz. S. Paolo

Ippodromo
Tor di Quinto
Circonvallazione
R. 400
FIRENZE
R. 400
Firenze
F. Aniene
Via Salaria
ROMA
Discesa
2.15
1250 : 000.17
Portonaccio
Ferrovia Roma Firenze
Sottovia
Casello
Km. 9+648
ORTE
Via Salaria
20.00
20.00
17.00
15.50
9
Km.7
1
2
3
4
5
6
7
8
m. 545.00
R.400
S. 325

rotto nel quadrante Nord-Ovest fra gli arrivi delle linee di Orte e di Viterbo, ossia fra le stazioni di Portonaccio e S. Pietro.

E' facile spiegarsi come si risenta assai il danno di questa interruzione. Si è già accennato al meraviglioso sviluppo edilizio che si è verificato, o meglio si sta verificando in Roma dal 1870; se immaginiamo di condurre il meridiano ed il parallelo passanti pel Colosseo si vede subito che la città vecchia era quasi tutta contenuta nel quadrante Nord-Ovest; negli altri tre quadranti spiccavano isolati nel verde delle ville e delle vigne, ruderi, basiliche e conventi.

Le nuove costruzioni occuparono dapprima le vaste zone che trovarono libere dalla parte della stazione di Termini, poi anche i prati fra il Tevere e le falde del Gianicolo a Sud della Lungaretta verso la vecchia Stazione di Trastevere che ivi era stata impiantata.

La Stazione di Tuscolana favorì lo sviluppo della Fabbricazione fuori Porta S. Giovanni, come ora la nuova Stazione Ostiense ha spinto alla fabbricazione sulla collina di S. Saba e lungo l' Ostiense, ed ha fatto risorgere l' edilizia nel quartiere di Testaccio.

Ma l' enorme accrescimento della popolazione fissa e fluttuante della capitale d' Italia (nel 1870 aveva circa 200.000 abitanti) ha obbligato a costruire anche lontano dalle Stazioni, e per non parlare delle vicinanze della Villa Borghese, dove l' amenità dei luoghi fece sorgere ricchi quartieri, sorge addirittura un' altra nuova città nella pianura racchiusa fra il Tevere, il Vaticano e le falde di Monte Mario.

Questa nuova città che accenna a divenire sempre più grande, ed a beneficio della quale l' Autorità Militare ha abbandonato, dall' epoca dell' esposizione del 1911, la grande Piazza d' Armi, ha assolutamente bisogno della ferrovia, ed è per essa principalmente che fu deciso il congiungimento Portonaccio S. Pietro ora in avanzata costruzione.

Gli inconvenienti che sussistono.

Come si è visto, non si può dire che siano mancati i provvedimenti statali acciocchè gli impianti ferroviari seguissero lo sviluppo della città, e, che questo sia da riconoscere, risulta anche più evidente quando, oltre ai tronchi ferroviari propriamente detti, si considerino bene i grandi impianti costruiti per la trazione e per le merci a S. Lorenzo ed altrove, ed i grandi lavori eseguiti nella Stazione di Termini.

Ma è pur vero che quello che si è fatto e si sta facendo non basta. Ed infatti, se la linea di circonvallazione risolverà il problema del movimento merci, dal lato delle comunicazioni rapide per viaggiatori saremo tutt' altro che a posto. Basta dare uno sguardo alla topografia di Roma per rimarcare subito che le linee principali provenienti dal Nord, ossia quella di Firenze e di Pisa, prima di giungere alla Stazione di Termini, fanno enormi giri intorno alla città, con pendenze incomode, e che i treni poi, così pervenuti alla Stazione principale, non possono proseguire direttamente per il Sud, e che il proseguimento si ottiene solo con la formazione di altri treni, cause tutte che tolgono forse un paio d' ore alla rapidità delle comunicazioni principali fra il Nord e Sud.

Questo inconveniente va assumendo sempre maggiore importanza in relazione alla posizione geografica dell' Italia quale ponte sul Mediterraneo fra l' Europa Centrale e le spiaggie dell' Africa che avranno anche esse in un avvenire, forse non tanto lontano, il loro sviluppo di civiltà, ed in relazione ai nuovi collegamenti transafricani che si stanno studiando per abbreviare le vie del Capo. A queste evenienze dobbiamo essere preparati acciocchè le rapide comunicazioni per viaggiatori non prendano stabilmente altre vie.

Un giro viziosissimo, ed anche più impressionante, è quello che fanno i viaggiatori di una linea secondaria, che però a suo tempo fu costruita con ben altro intento, ossia i viaggiatori della Roma-Viterbo, la linea che dovrebbe divenire la direttissima per Firenze ripristinando l' antico itinerario delle Diligenze per Viterbo, e Siena; ma chi parte ora da Termini per Viterbo, dopo tre quarti d' ora è ancora in vista della cupola di S. Pietro, vista meravigliosa, ma che esaspera con la sua insistenza in tale circostanza.

Perchè non far giungere la linea di Viterbo fuori Porta del Popolo? Il tracciato era già indicato dal fosso di Acqua Traversa, e le tre arterie che da Porta del Popolo si diramano attraverso Roma dicevano alto che quello era l' arrivo naturale dei viaggiatori provenienti dalle località attraversate dalla Via Cassia.

Ma con un errore, forse giustificato dai tempi, fu seguito ancora una volta il concetto de l' unificazione dei servizi. Si venne così a costituire uno stato di cose che prima o poi dovrà essere corretto. *Corretto o radicalmente cambiato?* Questa è la domanda che si presenta ora per prima agli studiosi di questo importantissimo problema.

Quello che resta a fare.

Io credo che se i valenti architetti che hanno lanciato l' idea di abolire la Stazione di Termini sostituendola con una grande stazione di transito a circa un chilometro e duecento metri fuori la Porta Maggiore, si fossero prima reso ben conto dell' importanza degli impianti ferroviari attuali che si tratterebbe di abolire e sostituire, non si sarebbero più sentiti il coraggio di avanzare la loro proposta; si tratterebbe di spese tali che neanche l' abbagliante prospettiva dell' area fabbricabile che ne risulterebbe, potrebbe lontanamente compensare, tanto più che una quantità così rilevante di area lanciata sul mercato, non potrebbe essere certamente venduta ai prezzi attuali. Ma poi: può la popolazione di Roma veramente desiderare una stazione principale a più di un chilometro fuori Porta Maggiore? Lo so, si risponde che vi sarebbero le linee metropolitane; altro gravissimo problema pieno d' incognite (specialmente a Roma) e di preventivi spaventosi, e poi non tutti potrebbero avere le stazioni della metropolitana in prossimità dell' abitazione, e quindi o sobbarcarsi a trasbordi incomodi, specie con bagagli a mano, o prendere il taxis, cosa che per i viaggi di breve durata rappresenta un aggravio sproporzionato. Non vale certo la pena di abolire per tutto questo uno dei più belli arrivi ferroviari che esistano al mondo e che ora, con l' espandersi della città, è divenuto centralissimo. *Dunque modificare e non sostituire gli impianti esistenti,* tanto più che in tal modo con spese enormemente meno gravose si otterranno risultati migliori.

Ma quali debbono essere gli scopi principali di un riordinamento delle Stazioni di Roma?

Per le merci: Ho già accennato che una volta che sia in esercizio il completamento della linea di cintura tra Portonaccio e S. Pietro, il problema delle merci deve considerarsi risolto nelle sue linee generali; aggiungo, per me-

in numero superiore [7] a quello delle concentrazioni, perciò generalmente incompatibile. [8]

Per conseguenza all'equilibrio il rapporto delle concentrazioni degli joni non uguaglia, in generale, il coefficiente di ripartizione osmotico.

Suppongo allora, ad es.

$$(3') \qquad C_{M+} > \frac{[M^+]_{A\varepsilon}}{[M^+]_{B\varepsilon}} :$$

joni positivi sono sollecitati dalle forze osmotiche a passare ancora da B in A. Se per gli anioni fosse ugualmente

$$(3') \qquad C_{R^-} > \frac{[R^-]_{A\varepsilon}}{[R^-]_{B\varepsilon}}$$

anch'essi muoverebbero nello stesso senso. In A arriverebbero coppie di joni. Questi, trovandovisi in eccesso rispetto alle molecole neutre presenti, si dovrebbero ricombinare. Ma allora $[MR]_A$ crescerebbe, il primo membro della (1) supererebbe il secondo, molecole neutre dovrebbero ripassare in B, dove, trovando difetto degli joni sfuggiti in A, si ridissocierebbero. Gli joni, riprendendo il valore iniziale delle concentrazioni, ripercorrerebbero il ciclo.

Naturalmente il passaggio molecole-joni sarebbe contemporaneo e continuo, non, come abbiamo schematicamente descritto, successivo; si stabilirebbe una configurazione di forze agenti sugli joni da B verso A, sulle molecole da A verso B, tale da uguagliare le portate: si raggiungerebbe cioè un regime di circolazione; e tutto questo a temperatura costante, per ipotesi. Ora un tale regime è lecito, ed avviene effettivamente, come vedremo in altra nota, nel caso di salti di temperatura; ma nel nostro caso è affatto improbabile, giacchè contrario al 2.° principio di termodinamica.

Vasilesco Karpen però pretende [9] di aver realizzato pile costituite da una catena di fasi, ***in equilibrio***, a ***temperatura uniforme***, capaci di erogare per un tempo illimitato una corrente elettrica, sotto tensione di alcuni decimi di volts, senza subire variazione alcuna: in contraddizione quindi col secondo principio.

Se pile siffatte esistono veramente, essendo caratterizzate da un *ciclo isotermo* con trasformazione continua dell'energia ambiente in energia elettrica, senza salto di temperatura, le considerazioni precedenti potrebbero spiegarne la natura, per qualche contatto almeno stabilendosi un regime di circolazione isotermo, che pone in fallo le leggi energetiche.

Senza attardarsi a questi casi singolari, ancora molto dubbi e che non si possono accettare senza una profonda discussione ulteriore [10], il secondo principio essendo così solidamente stabilito, concludiamo che — almeno in generale — : se $C_{M+} > \frac{[M^+]_{A\varepsilon}}{[M^+]_{B\varepsilon}}$, deve essere $C_{R^-} < \frac{[R^-]_{A\varepsilon}}{[R^-]_{B\varepsilon}}$ (3'')

Allora mentre i cationi tendono da B verso A, gli anioni sono sollecitati in senso contrario, donde scompensazione delle cariche: si forma una differenza di potenziale, nasce un campo elettrico, che reagisce al moto degli joni.

Quando, e solamente quando, le forze osmotiche di ripartizione siano perfettamente neutralizzate dalle forze elettriche, l'equilibrio può essere raggiunto.

Indico con L il lavoro delle forze di ripartizione relativo all'jone cui si riferisce l'indice, con F la carica di un jone monovalente. In linguaggio algebrico l'equilibrio si traduce allora nelle seguenti condizioni:

$$(5) \qquad \frac{dLc}{dx} = -\frac{dV}{dx} Fv \, , \; \frac{dLa}{dx} = \frac{dV}{dx} Fu ...$$

Integrando: [11]

$$(6) \; E = \int_B^A \frac{dV}{dx} dx = \frac{1}{Fv} \int_A^B \frac{dLc}{dx} dx = \frac{1}{Fu} \int_A^B \frac{dLa}{dx} dx ....$$

Le (5) e le (6) valgono qualunque sia la forma delle funzioni, indipendentemente cioè da ogni ipotesi restrittiva.

Valendoci ora della teoria approssimata, poniamo: [12]

$$L_{(A \to B)} = -RT \log \frac{[\;]_B}{[\;]_A} C$$

e quindi

$$E = \frac{RT}{Fv} \log C_{M+} \frac{[M^+]_{B\varepsilon}}{[M^+]_{A\varepsilon}} = -\frac{RT}{Fu} \log C_{R^-} \frac{[R^-]_{B\varepsilon}}{[R^-]_{A\varepsilon}} \quad (7)$$

le quali esigono un' ovvia relazione tra i coefficienti: [12]

$$(C_{M^+})^c \, (C_{R^-})^a = \frac{K_A}{K_B} \, C_{MR} \qquad (8)$$

---

(7) Qualunque sia il numero degli joni e quindi delle concentrazioni da considerare, per ciascuno di essi si deve scrivere una relazione del tipo (2) e una del tipo (3), nella (4) aumentando semplicemente il numero dei termini (sotto il segno di sommatoria): il numero delle equazioni risulta così sempre superiore di uno a quello delle concentrazioni: perciò il sistema in generale incompatibile.

Per l'elettrone basta esprimere le analoghe condizioni di dissociazione per gli atomi neutri e di ripartizione tra le due fasi (cfr. " Introduzione.... „ cit.)

(8) Nel caso più semplice in cui siano presenti solo joni $M+$ e $R-$, la compatibilità richiederebbe:

$$C_{M+} = C_{R-}$$

L'esistenza di simili identità per tutti gli joni e tutte le fasi sembra inverosimile e contraria a quanto afferma l'esperienza, la quale come è ben noto conferma l'esistenza di ***f. e. m.*** e quindi di campi elettrici al contatto. Questo almeno in generale: lavori recenti sembrano dimostrare l'assenza di ogni campo elettrico al contatto tra soluzioni di elettroliti in liquidi non miscibili (Cf. ad es. E. Siegler: Ann. Sc. Univ. de Jassy XIII (1926) p. 360).

(9) Loc. cit. (nota (1)): le pile realizzate dal Karpen sono costituite da due elettrodi metallici immersi in due fasi fluide in equilibrio tra loro: fase vapore e fase liquida portate a temperatura prossima a quella critica, oppure soluzioni coniugate di alcool amilico e acqua a temperatura ordinaria, contenenti in soluzione o allo stato colloidale qualche composto del metallo corrispondente agli elettrodi.

(10) P. Janet (C. R. *165* (1922) 96) stesso, presentando all'Accademia di Francia i risultati del Karpen, segnala che prima di accettare le conclusioni di così grande portata teorica, è necessario dimostrare ***rigorosamente*** l'esistenza di tale ***ciclo***.

Ionesco e Cernatesco (Bull. Ac. Roum. 8 (1923) 55–67) hanno ripreso in esame sperimentale le pile di Karpen, giungendo alla conclusione che la teoria di Nernst per le pile a liquidi non miscibili deve essere in ogni caso soddisfatta (Cfr. recensione su Phys. Ber. anno 7 n. 7 (1926) p. 456).

L'argomento è di grande interesse: basta che nelle pile di Karpen avvenga un fenomeno irreversibile anche di estrema lentezza o, comunque, non sussista il ciclo (trasformazione chiusa) perchè esse possano rientrare nelle leggi della termodinamica: anche senza che si manifesti variazione di energia interna (ΔU) nel sistema, si può avere disponibile un lavoro (A) notevole, come appare dall'equazione di Helmholtz: $A = \Delta U + T \frac{dA}{dT}$ dove sia $\Delta U = O$.

(11) Il senso positivo delle forze è assunto da A verso B, quindi ad E compete il segno positivo o negativo, secondo se il potenziale di A è maggiore o minore che quello di B.

(12) Cfr. Nernst, Van Laar ecc. loc. cit. nota 1. La teoria approssimata, ammettendo la validità delle leggi dei gaz perfetti, suppone i coefficienti di ripartizione costanti. In realtà, nel caso generale, questi risultano funzioni delle concentrazioni, ma il lavoro può ugualmente mettersi sotto la forma data, come si vedrà meglio nel seguito (Cfr. nota (17).

Affinchè l' equilibrio sia possibile è dunque necessaria una stretta dipendenza tra le varie costanti, quindi tra le diverse forze di ripartizione.

Se la (8) non fosse verificata, neppure le (7), le (6) e le (5) potrebbero coesistere: l' equilibrio sarebbe irraggiungibile, nonostante la condizione (3'').

Supponiamo infatti che le molecole neutre $Mc\,Ra$ siano già nelle 2 fasi alle concentrazioni volute dal coefficiente di ripartizione ([13]). Supponiamo ancora che, all' istante in cui si stabilisce il contatto, il campo elettrico $\frac{dV}{dx}$ sia nullo ([14]) Esso va però immediatamente assumendo valori crescenti, in conseguenza della diffusione degli joni. Giungerà un momento in cui una delle (5) sarà soddisfatta per la prima: sia quella relativa ai cationi M^+. In tale istante le forze agenti su di questi si equilibrano: il loro moto si annulla. Ma gli anioni continuano a passare: il campo elettrico in conseguenza varia ancora. All' istante successivo gli joni M^+ vengono trascinati dagli R^- in senso contrario a quello delle forze di ripartizione: $\frac{dV}{dx}$ cresce ancora ma sempre meno rapidamente, finchè le due portate di cationi e di anioni non si siano eguagliate: da allora $\frac{dV}{dx}$ resta immutato nel tempo e si stabilisce un regime affatto analogo a quello descritto dianzi, nelle condizioni (3'), salvo che a circolazione meno rapida e a campo elettrico più intenso.

3) Tenendo conto anche degli elettroni, in base a considerazioni perfettamente analoghe, alle (5) deve aggiungersi la

$$(5') \qquad \frac{dL_\vartheta}{dx} = F\frac{dV}{dx}$$

alle (6) e alle (7) la

$$(7') \qquad E = -\frac{RT}{F} \log C_\vartheta \frac{\vartheta_{B\varepsilon}}{\vartheta_{A\varepsilon}}$$

Ricordo che gli elettroni devono contemporaneamente trovarsi in equilibrio ([15]) cogli joni e cogli atomi neutri M, R e questi ultimi ([15]) in equilibrio di ripartizione e di dissociazione con le molecole MR, quindi:

$$[M^+]\,\vartheta^v = K'\,[M] \qquad \frac{[R^-]}{\vartheta^u} = K''\,[R]$$

$$[M]^c\,[R]^a = K'''\,[MR]$$

Per conseguenza deve valere la:

$$(9) \qquad (C_M)^c\,(C_R)^a = \frac{K'''_A}{K'''_B}\,C_{MR}$$

Così pure dalle (7) e (7') si deduce

$$(10) \qquad (C_{M+})\,(C_\vartheta)^v = \frac{K'_A}{K'_B}\,C_M \qquad \frac{C_{R^-}}{C_\vartheta{}^u} = \frac{K''_A}{K''_B}\,C_R$$

È evidente l' analogia delle (9) e (10) colla (8). Anche qui se la (9) o la (10) non fossero soddisfatte, si stabilirebbe una circolazione di regime, analoga a quella descritta, cui prenderebbero parte rispettivamente atomi e molecole, elettroni e atomi neutri.

4 — Le conclusioni cui siamo giunti si estendono senza difficoltà ai casi più complessi, qualunque sia il numero degli joni presenti: M^+, M_1^+, M_2^+... R^-, R_1^-, R_2^-....

La *f. e. m.* viene allora data indifferentemente da una delle seguenti espressioni:

$$(7'') \qquad \frac{RT}{Fv}\log C_{M+}\frac{[M^+]_{B\varepsilon}}{[M^+]_{A\varepsilon}} = \frac{RT}{Fv_1}\log C_{M_1^+}\frac{[M_1^+]_{B\varepsilon}}{[M_1^+]_{A\varepsilon}} = \ldots$$

$$= -\frac{RT}{Fu}\log C_{R-}\frac{[R^-]_{B\varepsilon}}{[R^-]_{A\varepsilon}} =$$

$$= -\frac{RT}{Fu_1}\log C_{R_1^-}\frac{[R_1^-]_{B\varepsilon}}{[R_1^-]_{A\varepsilon}} \ldots\ldots = -\frac{RT}{F}\log C_\vartheta\frac{\vartheta_B}{\vartheta_A}$$

le quali richiedono ovvie relazioni tra le costanti di equilibrio, simili alle (8), (9), (10), in base a ragionamenti del tutto analoghi.

Allo scopo di dare alla teoria la sua massima generalità, si possono considerare anche monadi elettrizzate di opposto segno (M^+ e M^-, R^- e R^+ ecc.), joni complessi, solfatati ecc. ([15]), estendendo in modo ormai evidente le considerazioni svolte.

5 — Abbiamo già accennato, nel § 1, come le (7'') si possano considerare valide, anche quando non siano applicabili le leggi dei gaz perfetti: basta ricordare che allora i coefficienti di ripartizione non sono più costanti ma dipendono dalle concentrazioni di equilibrio, pur restando sempre definiti nel modo esposto nella nota 4. Naturalmente anche le cosidette " costanti „ di equilibrio omogeneo cessano di essere vere costanti.

Gli stessi ragionamenti e quindi le stesse conclusioni si potrebbero infatti ritrovare — nella loro essenza — sostituendo alle (1), (2), (3) le espressioni generiche:

$$(1^{bis}) \qquad f_{MR}\,([MR]_{A\varepsilon},\,[MR]_{B\varepsilon}) = O$$

$$(2^{bis}) \qquad \varphi_A\,[M^+]_{A\varepsilon},\,[R^-]_{A\varepsilon},\,[MR]_{A\varepsilon}) = O$$

$$\varphi_B\,([M^+]_{B\varepsilon},\,[R^-]_{B\varepsilon},\,[MR]_{B\varepsilon}) = O$$

$$(3^{bis}) \qquad f_{M+}\,([M^+]_{A\varepsilon},\,[M^+]_{A\varepsilon}) = O$$

$$f_{R-}\,([R^-]_{A\varepsilon},\,[R^-]_{B\varepsilon}) = O$$

le quali, in generale, costituiscono un sistema incompatibile con la (4) e quindi richiedono l' esistenza del campo elettrico e l' invalidità conseguente delle (3^{bis}). Onde l' equilibrio (statico) sia possibile, occorre siano soddisfatte le (5), ciò che impone una relazione particolare tra le varie funzioni, presentandosi in caso contrario la configurazione di regime.

Qualora si consideri a priori come certo il 2.° principio di termodinamica, le (1), (2), (3) assumono la forma, μ essendo il potenziale termodinamico per unità di massa delle monadi ([16]):

$$(1^{ter}) \qquad (\mu_{MR})_{A\varepsilon} = (\mu_{MR})_{B\varepsilon}$$

$$(2^{ter}) \qquad c\,(\mu_{M+})_{A\varepsilon} + a\,(\mu_{R-})_{A\varepsilon} = (\mu_{MR})_{A\varepsilon}$$

$$c\,(\mu_{M+})_{B\varepsilon} + a\,(\mu_{R-})_{B\varepsilon} = (\mu_{MR})_{B\varepsilon}$$

$$(3^{ter}) \qquad (\mu_{M+})_{A\varepsilon} = (\mu_{M+})_{B\varepsilon}$$

$$(\mu_{R-})_{A\varepsilon} = (\mu_{R-})_{B\varepsilon}$$

(13) Naturalmente questo a solo scopo esplicativo: in realtà joni e molecole si ripartiscono contemporaneamente, mentre si stabilisce il campo elettrico.

(14) Questo pure non è possibile in realtà, e viene supposto esclusivamente per semplificare il ragionamento. Ogni fase ha un certo campo elettrico superficiale, originato dalle forze molecolari che agiscono negli strati di transizione: in altre parole tra l' interno e la superficie vi è sempre una differenza di potenziale, in qualunque ambiente la fase si trovi, anche nel vuoto *(potenziale intrinseco della fase)*. Nell' istante in cui si effettua il contatto quindi vi sono già forze elettriche, che influiscono sul moto delle monadi, componendosi con le forze osmotiche.

(15) Cfr. " Introduzione.... „ già citata.

(16) Astrazione fatta da ogni carica elettrica e trascurando quindi il termine relativo, che dipende dal potenziale elettrico.

Si esclude così senz'altro la possibilità del regime (17): le (2_{ter}) portano alla identità

$$(8_{ter}) \quad \frac{1}{Fv}\left[(\mu_{M+})_{AE} - (\mu_{M+})_{BE}\right] = -\frac{1}{Fu}\left[(\mu_{R-})_{AE} - (\mu_{R-})_{BE}\right]$$

la (1_{ter}) essendo soddisfatta: le forze osmotiche che agiscono sugli joni sono proporzionali, e hanno segno contrario, alla carica elettrica essendo:

$$= +\frac{1}{v}\frac{d\mu_{M+}}{dx} = -\frac{1}{u}\frac{d\mu_{R-}}{dx} \text{ essendo } -\frac{d\mu}{dx} = \frac{dL}{dx}$$

Esiste quindi una configurazione del campo elettrico capace di equilibrarle contemporaneamente:

$$(5_{ter}) \quad \frac{dV}{dx} = \frac{1}{Fv}\frac{d\mu_{M+}}{dx} = -\frac{1}{Fu}\frac{d\mu_{R-}}{dx}$$

Per conseguenza

$$(7_{ter}) \quad V_A - V_B = E = \frac{1}{Fv}\left[(\mu_{M+})_{BE} - (\mu_{M+})_{AE}\right] = -\frac{1}{Fu}\left[(\mu_{R-})_{BE} - (\mu_{R-})_{AE}\right]$$

formula facilmente estensibile al caso più generale

$$(7''_{ter}) \quad E = \pm\frac{1}{Fv}(\mu_B - \mu_A)$$

essendo v la valenza, il segno quello dell'jone o elettrone considerato.

Ponendo, per definizione stessa del "coefficiente di ripartizione" C (17):

$$\mu_B - \mu_A = RT \log C \frac{[\,]_B}{[\,]_A}$$

la $(7''_{ter})$ coincide colle (7'') dianzi ricavate.

6. — Gay ha dato ultimamente un'altra forma all'espressione della *f. e. m.* di contatto, valendosi del suo concetto di "tensione di espansibilità" (18):

$$(11) \quad E = \pm\frac{RT}{Fv}\log\frac{\pi_B}{\pi_A}$$

Anche la (11) può ricondursi alla (7''), osservando che $\frac{\pi_B}{RT}$ e $\frac{\pi_A}{RT}$ si possono ritenere in relazione con le concentrazioni $[\,]_B$, $[\,]_A$ secondo un certo "coefficiente di ripartizione tra la fase e il "vuoto" (19): il rapporto dei 2 coefficienti così definiti essendo poi il coefficiente di ripartizione tra le fasi A e B stesse.

7. — Nel caso in cui la fase B sia costituita da un metallo puro e la fase A dalla soluzione di un sale corrispondente, è noto come Nernst abbia messo l'espressione della differenza di potenziale esistente sotto la forma

$$(12) \quad E = \frac{RT}{Fv}\log\frac{P}{p}$$

introducendo il concetto di ***tensione di soluzione*** P del metallo, p essendo la pressione osmotica del catione in soluzione.

È evidente ora il significato fisico della grandezza P, paragonando la (12) alla (7): sostituendo alle pressioni le concentrazioni

$$\frac{P}{RT} = C_{Me+}\,[Me+]$$

Si spiegano così assai meglio i valori estremi assunti per certi metalli dalla tensione di soluzione, il coefficiente di ripartizione potendo essere molto piccolo, come in numerosi altri casi comunemente considerati in fisico-chimica.

8. — La teoria generale da me sviluppata conduce ad una considerazione di grande importanza sulla esistenza di una differenza di potenziale tra un corpo qualunque e l'ambiente in cui esso si trova, indipendentemente da ogni possibile azione chimica superficiale (20). Giungiamo così al concetto di "potenziale intrinseco" di un corpo e alla spiegazione dell'"effetto Volta" con la teoria cosidetta dell'"anticontatto" (20).

9. — Nel caso in cui le due fasi a contatto non siano in equilibrio, la *f. e. m.* deve risultare dal moto diffusivo delle monadi elettrizzate che tendono a ripartirsi nelle fasi stesse, in modo analogo a quanto succede al contatto tra due soluzioni a diversa concentrazione nello stesso solvente.

È noto come in quest'ultimo caso si possa calcolare il campo elettrico, considerando le forze (di natura osmotica ed elettrica) che agiscono sulle singole monadi, scrivendo la relazione di proporzionalità tra velocità e forza agente, introducendo il concetto di "mobilità", ed eguagliando infine le portate delle cariche elettriche positive e negative, ciò che permette di esprimere il campo elettrico $\left(\frac{dV}{dx}\right)$ in funzione delle singole mobilità e concentrazioni.

Analogo procedimento sembra possa applicarsi al contatto tra due fasi qualsiasi. A questo scopo occorre calcolare la forza osmotica. Il lavoro osmotico di passaggio (isotermo) della monade da uno strato x_1 allo strato x vale:

$$-RT\log C_{x_1}^{x}\frac{[\,]_x}{[\,]_{x_1}}$$

dove $C_{x_1}^{x}$ è il coefficiente di ripartizione della monade tra lo strato x_1 e lo strato x (21)

---

(17) Ammesso il secondo principio di termodinamica, è facile dimostrare la relazione esistente tra le formule che contengono il potenziale termodinamico e quelle espresse mediante il coefficiente di ripartizione: all'equilibrio il potenziale termodinamico dello stesso componente in due fasi a contatto deve risultare identico, cioè:

$$\mu_A = \mu_B$$

Scomponendo, secondo il solito, tale potenziale in un termine logaritmico che contiene la concentrazione c e nel termine residuo μ'

$$\mu'_A + RT\log C_A = \mu'_B + RT\log C_B$$

da cui si ricava il rapporto G delle concentrazioni:

$$G = \frac{C_B}{C_A} = e^{\frac{\mu'_A - \mu'_B}{RT}}$$

Solamente quando il componente considerato obbedisce in ambedue le fasi alle leggi dei gaz perfetti, μ' e quindi C risultano indipendenti dalle concentrazioni.

(18) Gay (Journ. Chim. Phys. oct. 1923 p. 278) è partito da considerazioni assai simili alle mie, ma affatto indipendenti dalla teoria dello Smits e dalle idee, da me esposte nell'"Introduzione" (loc. cit.), sulla struttura delle fasi, idee in cui queste s'inquadrano. La tensione di espansibilità viene dal Gay definita come la pressione che la monade possederebbe allo stato di gaz perfetto *(idealizzata)*, in equilibrio osmotico con la fase, da cui fosse separata mediante membrana permeabile ad essa sola. Cfr. Ann. Phys. (9) VI 1916 p. 40 e J. Chim. Phys t. 13, 1915 e t. 14, 1916.

(19) Cioè l'ambiente in cui la monade trovasi allo stato ideale puro.

(20) Cfr. ad es. la breve ma chiarissima esposizione del Prof. E. Perucca sull'"Effetto Volta" (Nuovo Cim. an. LXIX ser. VII vol. XXV (1923) p. 195).

(21) E vale perciò il rapporto delle concentrazioni nelle condizioni di equilibrio $C_{x_1}^{x} = \frac{[\,]_{x_1 \varepsilon}}{[\,]_{x \varepsilon}}$. Esso è funzione della temperatura e, nel caso in cui le leggi dei fluidi ideali non siano applicabili, anche delle concentrazioni stesse, come si è più volte ripetuto. Inoltre varia al variare dello strato x considerato, cioè è funzione di x.

Come è noto dall' energetica derivando il lavoro osmotico rispetto all' ascissa x si ottiene la forza osmotica F, agente lungo la direzione dell' asse x stesso, cioè

$$F = -\frac{RT}{\overset{x}{C}[\ ]_x}\frac{d\overset{x}{C}[\ ]_x}{dx}$$

Ora, col procedimento accennato, se con h_c, v_c e h_a, v_a si indicano rispettivamente mobilità e valenze di monadi cariche positivamente e negativamente [22]:

$$\frac{dV}{dx} = -\frac{RT}{F}\frac{\Sigma\left(h_c\ v_c\ \frac{1}{\overset{x}{C}_c}\frac{d\overset{x}{C}_c[\ ]_c}{dx}\right) - \Sigma\left(h_a\ v_a\ \frac{1}{\overset{x}{C}_a}\frac{d\overset{x}{C}_a[\ ]_a}{dx}\right)}{\Sigma(h_c\ v^2[\ ]_c) + \Sigma(h_a\ v^2_a[\ ]_a)}$$

Qualora i termini $\frac{h\ v}{C}\frac{dC[\ ]}{dx}$, $h\ v^2[\ ]$ siano tutti trascurabili [23] di fronte a uno solo [24] il campo elettrico risulta approssimativamente uguale a:

$$\pm\frac{R\ T}{F\ v_i}\frac{1}{C_i[\ ]_i}\frac{d\ C_i[\ ]_i}{dx}$$

Ed integrando dall' una all' altra soluzione

$$E = \mp\frac{RT}{Fv_i}\log\overset{A}{\underset{B}{C_i}}\frac{[\ ]_{iA}}{[\ ]_{iB}}$$

Si ritrova così la stessa formula data innanzi.

Si possono quindi estendere i risultati ottenuti [25] anche a fasi non in vero equilibrio, purchè esista una monade elettrizzata, alla quale, per essere la mobilità di ripartizione e le concentrazioni sufficientemente grandi rispetto a tutte le rimanenti, si possa applicare le formule viste [26].

RIASSUNTO. — In conclusione: ho dimostrata l'esistenza in generale di una differenza di potenziale al contatto tra due fasi qualsiasi, come conseguenza dell' equilibrio di ripartizione, astraendo da ogni restrizione imposta dai principii dell'energetica, spiegando così la eventuale natura delle pile di Vasilesco Karpen.

Introducendo quindi la condizione di validità del secondo principio, si sono dedotte le espressioni della forza elettromotrice di contatto mediante i coefficienti di ripartizione delle monadi cariche elettricamente; dimostrando come le formule trovate abbiano sempre valore, anche quando le leggi dei gas perfetti non siano applicabili e quindi i coefficienti stessi non siano costanti; mentre d' altra parte esse si presentano assai intuitive, dando ragione del meccanismo stesso del fenomeno.

Abbiamo pure passate in rassegna le espressioni principali, finora note [27] per la forza elettromotrice di contatto, dimostrandone la sostanziale identità con la nostra; ed abbiamo così messe in evidenza le relazioni esistenti tra le varie grandezze in esse contenute.

Abbiamo visto infine come la formula si applichi anche a contatti tra fasi in equilibrio metastabile, quando la monade, di cui si considera il coefficiente di ripartizione, abbia concentrazioni e mobilità molto grandi rispetto ad ogni altra. A questo proposito ho espresso il campo elettrico, al contatto tra due fasi non in equilibrio, con una formula, suscettibile forse di altre applicazioni interessanti.

Venne pure chiarito il significato della " tensione di soluzione „ dei metalli, considerata dal Nernst; e rilevata l'importanza della teoria nello studio del " potenziale intrinseco „ e dell' " effetto Volta „.

Nella Nota successiva troverò le relazioni esistenti tra la forza elettromotrice di contatto, la temperatura e la pressione; e ne farò applicazione allo studio dei circuiti termoelettrici.

Laboratorio di elettrochimica e elettrosiderurgia
R. Scuola Ingegneri - Torino

ING. ERNESTO DENINA

(22) Non mi consta che questa formula sia già stata data. Ritornerò possibilmente sull' argomento in altra nota.

(23) Per essere la mobilità o la concentrazione molto piccola.

(24) Che contrassegno coll' indice *i*. Il doppio segno del campo elettrico corrisponde ai due segni possibili della carica elettrica corrispondente.

(25) Qualora si voglia esprimere la forza osmotica mediante i potenziali termodinamici

$$F = -\frac{d\mu}{dx}$$

quindi

$$\frac{dV}{dx} = -\frac{\Sigma\ h_c\ v_c\ \frac{d\mu_c}{dx}[\ ]_c - \Sigma\ h_a\ v_a\ \frac{d\mu_a}{dx}[\ ]_a}{F\ \Sigma\ h_c\ v_c^2[\ ]_c + \Sigma\ h_a\ v_a^2[\ ]_a}$$

e nel caso particolare considerato

$$\frac{dV}{dx} = \mp\frac{1}{F\ v_i}\frac{d\mu_i}{dx}$$

$$E = \mp\frac{1}{F\ v_1}(\mu_{iA} - \mu_{iB})$$

(26) In virtù di questo risultato le formule viste sono applicabili, p. es., ai contatti tra due metalli, purchè espresse in funzione delle concentrazioni in elettroni, i quali soli possono liberamente ripartirsi, la diffusione — e quindi la mobilità — degli joni e molecole metallici essendo così lenta da potersi in generale ritenere nulla.

(27) Basate su considerazioni termodinamiche. Esistono altre formule di carattere statistico, che esaminerò — possibilmente — in altra nota.

(FLUX VOLTMETER)

Un flussometro per misure magnetiche

G. Camilli [1] descrive un voltmetro per correnti alternate, destinato a dare indicazioni proporzionali al valor massimo di un flusso magnetico alternante, qualunque sia la forma dell' onda. Esso è graduato in funzione del voltaggio effettivo sinusoidale, in modo che per ogni forma dell' onda il flusso magnetico massimo è lo stesso del massimo del flusso sinusoidale da cui deriverebbe un voltaggio sinusoidale di valore effettivo uguale a quello che è indicato da questo flussometro. La calibrazione fu eseguita nel Bureau of Standards, per confronto diretto col commutatore raddrizzatore, usando voltaggi sinusoidali puri o più o meno distorti. Lo strumento è particolarmente adatto per le misure delle perdite nei nuclei, e per esplorare reti di flusso magnetico alternante.

È noto che certe caratteristiche dei circuiti, per es. le perdite per isteresi, la corrente magnetizzante, ecc. sono funzioni del valor massimo dell' onda alternante, e che la misura di quel massimo non può farsi coi galvanometri balistici; mentre i voltmetri ordinari richiedono l' uso di grandi generatori per ridurre la distorsione prodotta dal carico dei trasformatori. Il nuovo flussometro permette invece l' uso di qualunque generatore, colla sola limitazione che esso non si riscaldi eccessivamente.

Tale flussometro è costituito da un raddrizzatore in serie con un voltmetro per corrente continua, nel quale si manda

(1) Journ. of the Amer. Inst. of Electr. Engineer. Vol. 45 - Ottobre 1926 pag. 989-995.

la corrente generata in un rocchetto che circonda il nucleo in esame, e in questo modo le indicazioni del voltmetro son proporzionali al flusso magnetico massimo che attraversa il nucleo.

Il raddrizzatore è costituito da quattro lampade termoioniche ordinarie, disposte secondo lo schema del ponte Wheatstone, come nelle valvole elettrolitiche del Graetz. La corrente per accendere i filamenti è fornita da un trasformatore a parte, perchè prendendola dal circuito in esame la graduazione dell' apparecchio dipenderebbe dal voltaggio del circuito stesso.

Pel raddrizzatore si possono usare i triodi comuni collegando insieme la griglia con la placca, e il trasformatore per accendere i filamenti ha quattro circuiti secondari da 3 a 3,75 volts ciascuno. Il voltmetro è del tipo D' Arsonval per corrente continua, con la resistenza di 178000 Ohm.

La sola limitazione che si richieda per l' esattezza delle misure con questo flussometro è che la forma dell' onda non tagli l' asse delle ascisse più di due volte per periodo; ma tali forme sono, nella pratica comune così rare, che è ben difficile che si presentino nelle misure.

Dalle varie esperienze eseguite dall' A. resulta che, in generale, le perdite misurate con gli ordinari schemi fin qui usati, sono inferiori a quelle determinate con questo flussometro.

PROF. A. STEFANINI.

Costituzione fisica dell'alta atmosfera

L' atmosfera superiore costituisce attualmente l' oggetto di investigazioni di vario carattere intese, sia a chiarire l' origine dei fenomeni meteorologici, sia a portare nuovo contributo allo studio delle parassite atmosferiche e dei disturbi radiotelegrafici che ne derivano.

Uno dei più noti fisici del globo, il Dottor Simpson, ha tenuto recentemente a Southampton, dove ha avuto luogo il congresso annuale della British Association, una conferenza dove ha trattato delle conoscenze meteorologiche attuali in relazione al problema della costituzione fisica dell' atmosfera superiore.

In quanto segue esporremo brevemente i risultati, sia della conferenza suddetta, sia della discussione generale sullo stato elettrico dell' atmosfera che è stata organizzata nel marzo scorso dalla Royal Society.

Da tutti gli studi compiuti e dall' abbondante materiale di osservazione raccolto in Europa ed in America, si è riconosciuto con certezza che la diminuzione di temperatura coll' altezza non ha luogo che in uno strato inferiore chiamato " troposfera ", il cui spessore raggiunge all' equatore una ventina di chilometri, mentre risulta assai minore ai poli abbassandosi quivi, rispettivamente di estate e d' inverno, fino a quattro ed a sei chilometri:

Nella troposfera la temperatura è legata all' altezza da una dipendenza funzionale, mentre nello strato situato al disopra della troposfera, strato denominato " stratosfera ", la temperatura si può ritenere costante, non variando realmente che di pochissimo, dipendentemente dall' altezza, latitudine e periodo stagionale.

Si può ritenere che a venti chilometri di quota, la temperatura dell' aria sia in media di ottanta gradi sotto zero al disopra dell' Equatore e di trenta gradi sotto zero al disopra dei poli; nelle stesse località, sulla superfice terrestre si verificano invece temperature rispettivamente di ventisette gradi sopra zero e di ventitrè gradi sotto zero.

La temperatura dell' aria, che rimane pressochè costante lungo la verticale nella stratosfera, al disopra dei sessanta chilometri d' altezza sembra che ricominci a crescere raggiungendo secondo Sidney Chapman i venti o venticinque gradi sotto zero a cento chilometri.

A questa altezza la pressione e la densità dell' aria si troverebbero ridotte ad un centomillesimo dei valori rispettivi nelle condizioni ordinarie; i liberi percorsi delle molecole, divenuti grandissimi, risulterebbero in corrispondenza dell' ordine di tre centimetri mentre che al livello del suolo essi non sono che di solo 10^{-5} centimetri all' incirca.

Ne segue che detti involucri sferici concentrici, la troposfera e la stratosfera, nettamente distinte, galleggiano per così dire l' una sull' altra. Un' esperienza descritta dal Margules, sembra offrire una rappresentazione fedele di questa sovrapposizione. L' esperienza suddetta si effettua utilizzando un truogolo diviso in due parti da un setto poroso, uno dei compartimenti essendo riempito di olio e l' altro di acqua.

Dopo un certo tempo si constata che l' olio si trova sollevato dall' acqua senza che l' olio stesso d' altronde si elevi in seno a questa medesima.

Lo stesso può ritenersi accadere nella gigantesca macchina termica costituita dall' atmosfera, nella quale l' energia solare si converte in energia cinetica; l' aria fredda scivola al disopra dell' aria calda senza che ne risulti necessariamente un miscuglio diretto di qualche entità.

Le superfici di discontinuità dell' atmosfera, studiate sopratutto dal Bjerknes costituiscono degli importantissimi fattori nell' origine e nella struttura dei cicloni, dette superfici di discontinuità essendo di due specie: temporanee e permanenti.

Passando alla elettricità atmosferica, il Wilson ha accertata l' esistenza alla superfice della terra di una progressione continua di milleottocento temporali, accompagnati da scariche luminose in ragione di un centinaio, in media, per minuto secondo. In conformità della quantità di elettricità messa in libertà ad ogni scarica, questi temporali, rappresenterebbero una somma complessiva di energia di 10^{12} Watt, riserva enorme che non corrisponde però che solo al decimillesimo della energia calorifica complessiva ricevuta dal sole. Tali scariche sarebbero poi accompagnate, nella loro vicinanza, da campi elettrostatici dell' ordine di gradiente di diecimila Volts per centimetro.

Si è ventilata l' ipotesi che lo spostamento degli elettroni in questi campi potenti rappresenti la causa originaria della produzione della radiazione penetrante dell' atmosfera conforme alle idee pubblicate recentemente in America dal Millikan.

Una questione, resa d' attualità dalla ricerca della portata e dei disturbi a cui sono soggette le onde elettromagnetiche destinate alla radiotelegrafia, è quella relativa ad uno strato ionizzato dell' atmosfera la cui esistenza è stata immaginata già da tempo dall' Heaviside per render esatto conto del modo di propagazione delle onde suddette lungo la superfice della terra. Non è affatto necessario, fa osservare a questo proposito il Rutherford, il supporre la presenza d' un agente ionizzante assai efficace perchè, in corrispondenza delle quote elevate dell' atmosfera in cui lo strato conduttore di Heaviside si forma, la ricombinazione degli ioni deve essere abbastanza lenta onde una produzione debole basterà ad assicurare una ionizzazione permante uniforme.

Si sono immaginate numerose esperienze per decidere circa la reale esistenza o meno dello strato suaccennato. Negli esperimenti eseguiti alla Radio Research Board, riferiti alla Royal Society da Sir Henry Jackson, delle onde di una dozzina di metri venivano emesse da un battello trasmettitore, i segnali relativi non risultando ricevibili dalla stazione di ascolto che per alcune distanze di emissione e restando invece inaudibili in corrispondenza delle distanze intermedie.

Detti risultati si potrebbero appunto spiegare mediante l' esistenza di uno strato ionizzato che non rinviasse le onde a terra che in corrispondenza di regioni determinate.

Altre esperienze, in particolare quelle di Appleton e Barnett sono state tentate, giovandosi dei fenomeni di interferenza fra due serie di onde che benchè provenissero da una medesima sorgente, avevano viaggiato, l' una lungo la superfice della terra e l' altra attraverso le regioni superiori dell' atmosfera.

In tutti gli esperimenti di questo genere, gli effetti osservati sembrano variare però considerevolmente in dipendenza della lunghezza d'onda utilizzata, ragione per cui allo stato attuale della questione, appare prudente attendere la possibilità, prima di formulare conclusioni definitive, di raccogliere al riguardo un abbondante materiale d' osservazione.

Dott. G. Elliot.

F. HABER. - Lo stato della quistione del cambiamento degli elementi chimici. — *Naturwissenschaften, Maggio 2, 1926.*

Ramsay per primo tentò di trasformare un elemento in un altro, facendo agire le particelle α sopra delle soluzioni acquose. Egli trovava, dopo un certo tempo, delle piccole quantità di elementi, specialmente neon e litio, che prima non erano presenti. Però esperienze fatte in seguito negarono questi risultati. Recentemente Rutherford e i suoi allievi ritentarono l' argomento seguendo un metodo di analisi più esatto. Gli elementi venivano bombardati con le particelle α ed i frammenti di atomi che ne derivavano si rendevano manifesti per lo scintillio che provocavano sopra uno schermo di solfuro di zinco. Dalla loro deviazione in un campo magnetico, Rutherford dedusse che queste particelle erano nuclei d' idrogeno. Però non più di 27 elementi diedero, per disgregazione, dell' idrogeno. Perchè un elemento possa cambiarsi in un altro il nucleo del suo atomo deve essere distrutto, ma i nuclei sono così piccoli che solo una particella α su un milione ha probabilità di incontrare un nucleo. Quindi la quantità di materia disgregata è tanto piccola che sfugge all' analisi chimica. Sembrerebbe che aumentando il numero delle particelle α bombardanti, si dovesse ottenere una quantità di sostanza disgregata assoggettabile alla analisi chimica. Potrebbero perciò servire i raggi anodici. Ma non è il numero delle particelle che importa, bensì la loro velocità, perchè una particella α per poter disgregare un nucleo deve avere una velocità superiore a 15.(0) Km. per secondo. Per ottenere ciò dai raggi anodici occorrerebbe una differenza di potenziale superiore a 2.000.000 di volt. Il che presentemente è impossibile.

Resta allora un altro metodo per trasformare un atomo di un elemento in un altro.

Un atomo di mercurio consta di 80 elettroni che ruotano attorno ad un nucleo che ha una carica di 80 unità positive. Se un elettrone può attaccarsi al nucleo, la carica di questo viene ridotta a 79 unità positive con 79 elettroni nel sistema planetario. Si ottiene così un atomo d' oro.

Molto probabilmente è dovuto a questa causa il fatto che Miethe e Stammreich abbiano trovato in una lampada a vapori di mercurio una quantità d' oro che può essere resa manifesta anche col metodo chimico.

Il prof. Haber vide nel Giappone le esperienze di Nagaoka per le quali egli otteneva l' oro dal mercurio con un processo diverso degli esperimentatori tedeschi. Infatti mentre questi usavano la corrente considerevole ed il voltaggio relativamente piccolo di una lampada, Nagaoka impiegava la scarica di una spirale d' induzione che dava una scintilla di 125 cm. Mentre nelle esperienze di tedeschi molti elettroni colpivano l' atomo di mercurio, ma con debole velocità, in quelle di Nagaoka la velocità èra molto più grande.

Al suo ritorno a Berlino il prof. Haber ripetè queste esperienze con l' aiuto di Jaciniche e Matthias.

Nel frattempo altri studi erano stati fatti.

A Berlino Riesenfeld e Haave avevano studiato la distillazione del mercurio contenente oro ed avevano richiamato l' attenzione sul fatto che il mercurio di Miethe non era stato distillato in modo sufficiente da poter assicurare di essere perfettamente libero d' oro.

Pure a Berlino Tiede, Schleede e Goldschmidt ripeterono le esperienze di Miethe con mercurio purissimo e non ottennero alcun risultato positivo. Così pure Sheldon, Estey e Maily negli Stati Uniti. Miethe e Stammreich ripeterono l' esperienza con un metodo modificato e di nuovo trovarono tracce d' oro.

Haber e Jaenicke trovarono un metodo analitico per scoprire l' oro tanto sensibile da trovare 0,0001 mg. di oro aggiunto a 10 gr. di mercurio. Essi prepararono del mercurio che analizzato in questo modo non presentava tracce d' oro. Con questo ripeterono le esperienze di Nagaoka, e trovarono che si era prodotto 0,0000001 gr. d' oro. Ripeterono il metodo di Miethe ma non ebbero alcun risultato. Migliorarono il sistema elettrico e ritentarono le esperienze; infine anche col metodo di Miethe ottennero 0,000001 gr. di oro. Ma ciò che è importante è che essi trovarono la stessa quantità sia dopo 56 ore che dopo 4 ore. Fu nuovamente modificato il sistema e si ottenne sempre dell' oro, sia pure in piccola quantità.

A questo proposito è da notarsi il fatto che il piombo, il rame, il nickel, l' acciaio e il ferro dolce, per quanto puri, furono sempre trovati inquinati da tracce d' oro. Basta toccare il piombo dopo aver toccato l' oro, per introdurre tracce di questo elemento dove non ci dovrebbero essere.

Il prof. Haber giunge così alle seguenti conclusioni: La quantità di oro che si può ottenere dal mercurio è tanto piccola che sfugge all' analisi chimica, e inoltre, pure confermando le esperienze di Miethe, e di Nagaoka non può portare un progresso alle ricerche su questo argomento, perchè non è escluso che provenga dagli elettrodi.

Dott. A. Corti.

Intorno al Processo Prior per ottenere l'Alcool dalla segatora di legno [1]

In alcuni nostri appunti sulla produzione dell' alcool da impiegare come carburante in sostituzione della benzina (1), abbiamo accennato al processo Prior, che al suo apparire ha destato vivo interesse poichè permetterebbe di produrre 270 litri di alcool per ogni tonn. di legno secco, in luogo di 80 a 100 che le officine tedesche erano riuscite ad ottenere durante l' ultima guerra.

Per la applicazione di questo trovato si sono costituite parecchie Società, in ispecie per sfruttare i cascami delle segherie ed il Dr. Federico Bergius, in una comunicazione fatta al congresso dei naturalisti tenutosi lo scorso settembre a Düsseldorf (2) ha espresso l' avviso che tanto dal punto di vista chimico, come nei riguardi economici, sia da considerare irrazionale l' impiego del legno per produrre l' alcool. Egli ritiene per contro vantaggiosa la produzione di un mangime concentrato per l' alimentazione del bestiame.

Il fatto che la soluzione acquosa di acido cloridrico al 40 %, opera a freddo la trasformazione del cellulosio in uno zucchero fermentescibile e permette di separare facilmente le materie incrostanti e le resine contenute nel legno, apparve assai promettente per una applicazione industriale. Senonchè dovendo ricuperare l' acido cloridrico a bassa temperatura, per non alterare lo zucchero, tale condizione ha reso necessario l' impiego di recipienti con atmosfera rarefatta e succettibili di essere riscaldati esternamente. Poichè non si hanno materiali che alla voluta resistenza meccanica accopiano anche quella di non essere corrosi dall' acido cloridrico, così i tentativi sarebbero falliti se non si fosse ricorso ad un ingegnoso espediente, che fu oggetto di privativa nel 1916 e che permette di evitare il riscaldamento sia con serpentini, sia entro caldaie a doppio fondo.

Consiste nello scacciare l' acido e parte dell' acqua dalla soluzione zuccherina mediante una corrente di petrolio o di idrocarburi fortemente riscaldati e immessi sotto forma di un getto finamente diviso entro una caldaia con atmosfera rarefatta e nella quale giunge in direzione contraria e polverizzata la soluzione da deacidificare e concentrare. Il calore che vi apporta l' olio minerale provoca la rapida volatilizzazione dell' acido cloridrico e di parte dell' acqua, tanto che si ottiene uno sciroppo concentrato che può essere ulteriormente ridotto a secco collo stesso sistema che serve per la fabbricazione del latte in polvere.

Come prodotto secondario di questo trattamento vuolsi che sia possibile di ottenere anche dell' acido acetico, nella stessa proporzione che si ha mediante la distillazione secca del legno, ma nulla è venuto in luce sul modo di separarlo dall' acido cloridrico.

Il Dr. Bergius crede che lo zucchero tratto dal legno nel modo sopra descritto debba trovare largo impiego come mangime nelle fattorie ed ammette che il fattore principale del costo sia quello della segatura, poichè, a quanto afferma, l' acido cloridrico può essere ricuperato pressochè interamente e la quantità del combustibile occorrente per la concentrazione non sarebbe rilevante.

Il procedimento, quale dicesi sia industrialmente applicato nello stabilimento di Ginevra, si riassume nello scacciare da prima l' umidità contenuta nel legno, mediante un essiccatoio cilindrico girevole e nel sottoporre la segatura od i trucioli all' azione della soluzione acquosa di acido cloridrico entro una batteria di recipienti disposti in modo analogo a quelli che servono per la estrazione dello zucchero dalle barbabietole.

Il conferenziere ha aggiunto che un impianto in piccole proporzioni ha già funzionato tre anni or sono e che coi fondi forniti dall' *International Sugar and Alcohol Co., Ltd.* di Londra, alla quale società si sono associati alcuni gruppi interressati in questa impresa, è sorta una fabbrica a Ginevra, il cui funzionamento vuolsi corrisponda all' attesa.

*
* *

Per rendersi conto dell' attendibilità di quanto il sig. Bergius ha esposto, non mi sembra privo di interesse il ricordare che le speranze che aveva destate al suo sorgere il processo Prior riguardava la produzione dell' alcool e non quella del mangime, ma le difficoltà incontrate per eleminare l' acido cloridrico dalle soluzioni zuccherine, anche ricorrendo alla dialisi, e l' impossibilità di far fermentare i mosti in presenza di abbondanti quantità di cloruri, hanno a mio avviso obbligato a ricorrere al sistema più sopra riferito, che ha condotto forzatamente alla produzione del mangime, il cui valore commerciale è assai minore di quello dell' alcool.

Preoccupante per l' elevato costo e per la manutenzione è l' apparecchio che si rende necessario per la condensazione dell' acido cloridrico, i cui vapori devono essere estratti meccanicamente dalla camera mantenuta ognora in depressione, nella quale deve raccogliersi l' olio minerale, che ha servito come sorgente calorifica, insieme alla soluzione zuccherina.

Non lievi difficoltà deve presentare inoltre il ripristino delle soluzioni di acido cloridrico al 40 %, per le quali si esige che il gas sia privo di umidità.

Nei riguardi termici il ciclo ideato per mantenere bassa la temperatura e rendere rapida la eliminazione dell' acido si risolve in un consumo di combustibile assai maggiore di quello che potevasi prevedere e che non può essere trascurabile, come afferma il Dr. Bergius, per la debole conduttività per il calore che presenta l' olio e per il suo limitato numero di colorie di volatilizzazione, che obbliga a farne circolare una quantità considerevole per provocare la volatilizzazione dell' acido cloridrico e la evaporazione dell' acqua.

Poichè sulle difficoltà qui brevemente riassunte il Dr. Bergius non ha creduto di soffermarsi e mancano sicuri affidamenti che valgano ad attenuare la gravità delle conseguenze a cui possono condurre, è giustificato, a mio avviso, il dubbio che al processo Prior possa arridere il successo economico vagheggiato dai promotori e che non abbia la sorte toccata a Serpek per i suoi impianti per la preparazione del nitruro di alluminio, che attraversarono delle fasi che si è tentato di sfruttare nei circoli tecnici con mirabolanti pubblicazioni, innanzi di doverli abbandonare (3).

PROF. GIUSEPPE GIANOLI

(1) Da l' *Industria*, n. 21-1926.

(1) *L' Industria*, 1926, pag. 368.

(2) *Chemiker-Zeitung*, 1926, pag. 732.

(3) Le ulteriori notizie ed i disegni degli impianti che W. R. Ormandy ha comunicati alla riunione del *Chemical Engineer Group* del 22 luglio scorso, giustificano pienamente i dubbi sopra esposti sia per il consumo di energia termica e meccanica, sia per la possibilità di ricuperare l' acido cloridrico alla densità voluta affinchè rientri nel ciclo delle operazioni. Il fatto che lo zuccaro prodotto contiene 2 % di acido cloridrico libero e 2 % di materie minerali rende conto come non sia fermentescibile e sia perciò inadatto alla fabbricazione dell' alcool.

NEL CAMPO DELLA RADIO

Il Regolamento sulla Radiotelefonia

Egregio Sig. Direttore

Leggo nel numero 15 della Sua interessante Rivista alcune osservazioni sul nuovo regolamento per la radiotelefonia, pubblicato dalla Gazzetta Ufficiale N. 216 del 16 settembre scorso.

Mi permetta, egregio Sig. Direttore, alcuni commenti e delucidazioni alle osservazioni del Sig. *a. g.*, sicuro che la Sua Rivista, libera palestra aperta a tutti, accoglierà con benevolenza la presente.

Premetto anzitutto che non si tratta di un nuovo regolamento, ma di una modificazione e di un ampliamento di quello precedente del 10 luglio 1924, resisi necessari in seguito alla promulgazione del R. decreto-legge 23 ottobre 1925, n. 1917.

Il Sig. a. g. osserva che è una misura vessatrice l' art. 30 che prescrive che " il diritto di licenza e la tariffa di abbonamento dovranno dai *commercianti e rivenditori* essere pagati subito per intero " e non mensilmente. A prima vista sembra che la misura vessatrice per i commercianti e rivenditori realmente esista, ma se precisiamo le cifre, troviamo che la licenza importa una spesa annua di L. 3 e l' abbonamento di L. 96, in totale un importo di L. 99 da sborsarsi in una sol volta, anzichè in rate mensili di L. 8,75 (comprese L. 0,50 mensili di diritti postali di esazione). È logico ammettere che tutti i commercianti e rivenditori possono sostenere una tale spesa senza pericolo di andare per ciò incontro alla sospensione dei pagamenti; e di quelli che non lo possono .... non è forse meglio non parlare?

La tassa di L. 500 annue esiste già ed un centinaio di costruttori la hanno pagata; ora viene richiesto che, per ottenere il rinnovo della licenza di costruzione, si presenti la quietanza della tassa pagata per il nuovo anno. Alla fine dei conti a che cosa si riduce questa tassa? Ad un aumento di L. 1,50 al giorno nelle spese generali del

costruttore, aumento che, se anche un costruttore non produce giornalmente che un solo apparecchio, non può certo oltremodo gravare sul prezzo di rinvegno dell' apparecchio e quindi sul prezzo di vendita all' acquirente, al quale troppo spesso si fanno pagare fior di quattrini per apparecchi che valgono ben poca cosa assai. Molte altre tasse di fabbricazione esistono, eppure non hanno strozzato la produzione in altri rami dell' industria. — Io sono del parere invece che questa tassa dovrebbe essere aumentata e ne avrebbe da guadagnare tanto l' industria che produce quanto il pubblico che acquista gli apparecchi. Non bastano forse cento costruttori e non sono magari anche troppi per il nostro Paese, se questi costruttori hanno degli intendimenti veramente industriali? Dal canto mio invece trovo che è troppo elevata la tassa per gli aerei dei costruttori che vogliono collaudare i propri apparecchi riceventi e trasmettenti (da L 3000 a L. 10000 annue a seconda dei casi); il collaudo nell' industria radio è uno degli stadi più importanti della fabbricazione, per non dire il più importante e difficoltoso e delicato e dovrebbe in ben altro modo essere curato dalla maggioranza dei costruttori.

***

Concordo pienamente sull' osservazione all' art. 33; le stazioni a scintilla hanno fatto il loro tempo e dovrebbero servire ora soltanto per i musei e le mostre retrospettive. Entro un anno il Governo dovrebbe far sparire tutte quelle terrestri, mobili e fisse, che fanno ancora servizio in Italia per conto dello Stato, ed intanto subito prescrivere che essi limitino le comunicazioni al minimo indispensabile ed a quelle di carattere veramente urgente. Le stazioni a scintilla sulle navi danno, per la loro mobilità sul mare meno disturbo e saranno anche quelle a poco a poco sostituite, secondo l' intendimento che sembra prevalere nella prossima conferenza internazionale.

***

L' art. 35 impone, o meglio conferma, altre 100 lire annue di tassa ai rivenditori; sono forse molti 27 centesimi al giorno per essere rivenditori autorizzati? Non sarebbe meglio gravare qui la mano per epurare il commercio radiofonico da tutti coloro che, senza la necessaria preparazione e senza i mezzi adeguati, ci si sono voluti dedicare per il solo miraggio del lauto guadagno, trattandosi di nuovo commercio, senza preoccuparsi dell' interesse contemporaneo dell' acquirente, come il sano commercio deve fare? Il mercato in tal modo è stato rovinato, il compratore disgustato, e tutta l' industria radiofonica è naturalmente in crisi.

***

Questi improvvisati commercianti sono appunto quelli che ora, quando alla foga del primo momento è subentrata la crisi, trovano difficile e penoso lo svolgersi della loro attività commerciale fra le formalità burocratiche, imposte dagli art. 34 a 47, formalità che per i veri commercianti si risolvono in qualche scritturazione di più e che non rappresentano una novità nell' industria e nel commercio. Si propone un diverso sistema di finanziamento della Società di emissione: tassa sulle valvole e sugli apparecchi e tassa doganale, magari fortissima. Non parliamo di variazioni di tasse doganali, fissate in trattati di commercio internazionali, per non vedere le nostre esportazioni, anche di altri rami, colpite per rappresaglia. La tassa sulle valvole e sugli apparecchi in un anno circa non ha raggiunto complessivamente il milione di lire ed un milione è appena sufficente per le spese di due stazioni in cinque o sei mesi al massimo di esercizio. Perciò non sembra che sia ora il caso di pensare a diminuzioni del canone di abbonamento, se si vuol ottenere un servizio migliore. Ma in via del Seminario vi sarà certo chi vigilerà attentamente per attendere il momento buono nell' interesse dei radiodilettanti: il canone di abbonamento può essere modificato con un semplice decreto ministeriale.

***

Il ragionamento a riguardo dell' art. 54 non calza; se vi sono leggi, devono essere rispettate da tutti i cittadini; quindi i " pirati " colpiti rigorosamente e di essi non ci si deve preoccupare, assicurando loro servizi migliori, che non hanno mai voluto pagare. In quanto ai servizi poi, bisogna riconoscere francamente che il programma è in aumento e che essi sono migliorati. Si nota un' eccessiva lentezza nella Società, è vero, ma speriamo che essa si ispiri al detto " presto e bene non conviene "! In Italia si sentono molto bene le stazioni estere; altrettanto succede all' estero con le emissioni italiane, che sono molto ricercate. Perchè dunque trovare sempre che ciò che viene dall' estero è migliore? Si uniscano tutti, Società diffonditrice, costruttori, commercianti dilettanti, ed abbiano tutti disciplinatamente, senza preconcetti e senza personalismi, di mira un solo scopo, quello dello sviluppo della radiotelefonia, ed allora certo si potrà ottenere ciò che si desidera e che è nell' interesse di tutti di raggiungere al più presto. Ecco uno dei compiti del governo fascista, che non rifugge dalle ardite imprese!

***

Il dilettantismo, a scopo di studio, non può essere intralciato da alcuni certificati che si richiedono, identici a quelli che dobbiamo raccogliere e presentare ad ogni momento della nostra vita; il dilettantismo, a scopo di semplice diletto, giustamente non è ammesso; perchè non arreca utile ad alcuno.

***

L' osservazione all' art. 51 tende all' esagerazione; per limitarsi a Roma, mi sembra che non sia difficile su tutte, o quasi, le terrazze o coperture o cortili delle case di trovare 50, e siano pure soli 30 metri disponibili senza incappare in linee telegrafiche o telefoniche o di energia elettrica, per innalzare un aereo bifilare. Basta salire su punti elevati e guardare attentamente.

***

" Toto corde " anch' io dò l' approvazione alla proibizione della reazione. Agli effetti pratici, le disposizioni emanate saranno sufficienti se tutti, dico tutti gli interessanti daranno la loro opera a far si, che le leggi siano rispettate; disciplina ed osservanza dei regolamenti ci vogliono in ogni campo, nell' interesse della generalità.

***

E concluderò anch' io, Egregio Sig. Direttore, rilevando che dopo il decreto n. 1917 del 1925 gli abbonati sono passati in meno di un anno da circa 5000 a 40000, quanti sono ora.

Le leggi ed i regolamenti potranno essere difettosi si, poichè tutto non è perfetto ciò che è emanazione della mente umana; ma dal constatare ciò al concludere che tutta la legislazione è da rifare mi sembra eccessivo il passo. Quello che è necessario al più presto è il coordinamento di tutti i decreti vigenti, per avere un' unica legge ed un unico regolamento, altrimenti fra una ventina di decreti che si modificano, annullano, sostituiscono, abrogano, integrano, si finirà, col non raccapezzarsi più.

La prego di scusare la lunga chiacchierata e con ringraziamenti per la la cortese ospitalità accordatami, La saluto distintamente.

g. f. b.

La sistemazione internazionale della Radiofonia

Per impedire le interferenze, fra le varie stazioni radiofoniche che devono funzionare con lunghezze d' onda separate da un certo intervallo, e soltanto quando il loro raggio di audizione è ristretto, le dette stazioni possono funzionare su una lunghezza d' onda identica.

Per consentire una nitida audizione d' ognuna di esse si è stabilito di dividere le 99 lunghezze d' onda disponibili in due categorie: 83 onde esclusive e 16 onde comuni. L'onda esclusiva non può essere impiegata che da una sola stazione, sempre la stessa.

L' onda comune, al contrario, è un onda destinata solamente a stazioni di

debole potenza e che hanno un raggio d' audizione limitato.

Le 83 onde esclusive sono state ripartite come segue:

Albania 1; Germania, 12; Austria, 2; Belgio 2; Bulgaria, 1; Danimarca, 1; Spagna, 5; Estonia, 1; Finlandia, 2; Francia, 9; Grande Bretagna, 9; Grecia, 1; Olanda, 2; Ungheria, 1; Irlanda, 1; Italia, 5; Lettonia, 1; Lituania, 1; Lussemburgo, 1; Norvegia, 3; Polonia, 4; Portogallo, 1; Romania, 2; Russia (Occidentale), 5; Svezia, 1; Svizzera, 1; Czecoslovacchia, 3; Jugoslavia, 1.

Le 16 onde comuni sono state ripartite fra le 116 stazioni di debole potenza rimanenti, il che fa, approssimativamente, un'onda per sette stazioni.

Questo compromesso ha formato la base del piano di Ginevra, che sarà applicato nella seconda quindicina di settembre. Il piano di Ginevra è stato elaborato per una certa parte dell' Europa limitata ad Ovest dall' Oceano Atlantico, a Sud dal Mediterraneo e dal Mar Nero, ad Est dal meridiano che passa per la Russia Occidentale, a Nord dal Polo.

CONCORSO PER RADIOCOMUNICAZIONI

Il Comitato nazionale di radiotelegrafia scientifica ha esaminato e discusso l'importante argomento di alcuni problemi di tecnica radiotelegrafica tuttora insoluti ed ha deliberato di indire un concorso sopra uno dei temi qui sotto indicati, assegnando un premio di L. 4000 alla migliore monografia che verrà presentata entro il 30 giugno 1927.

I temi posti a concorso sono i seguenti:

1. – Studio della scintilla elettrica, con particolare riguardo al suo comportamento, nella eccitazione ad impulso nei circuiti radiotelegrafici.

2. – Stato attuale ed esame critico dei diversi metodi per attenuare gli effetti parassiti naturali nelle trasmissioni radioelettriche.

3. – Esame e studio riassuntivo del così detto fenomeno del *fading* (evanescenza).

4. – Metodi di misura di piccolissime capacità ed induttanze sia localizzate, sia distribuite, con particolare riguardo alla misura della capacità propria delle bobine.

5. – Esame critico delle formule in uso per il calcolo della resistenza, ad alta frequenza, delle bobine. Importanza delle diverse cause determinanti la divergenza tra i risultati del calcolo e quelli della esperienza.

6. – Studio oscillografico, ad alta frequenza, delle caratteristiche dei triodi.

7. – Studio delle oscillazioni che possono determinarsi nei circuiti radiotelegrafici a contatti cristallini.

Allo scopo poi di incoraggiare ed attivare la operosità dei radiodilettanti, l' opera dei quali si è mostrata così proficua al progresso delle comunicazioni per onde elettromagnetiche, il Comitato ha altresì deliberato di assegnare un altro premio, di L. 3000, alla migliore monografia su uno dei seguenti tre argomenti di carattere prevalentemente statistico:

1. – Misura della intensità di ricezione delle trasmissioni radiotelegrafiche lontane.

2. Studio sistematico, nella ricezione con telaio, delle variazioni di direzione delle onde trasmesse da una stazione trasmittente.

3. Studio delle variazioni della intensità nelle trasmissioni con onde cortissime.

Il Comitato si riserva inoltre di prendere in considerazione anche memorie su altri argomenti, anche differenti da quelli dei due sopra indicati concorsi, purchè trattino di materie attinenti alla tecnica delle radiocomunicazioni.

Il tempo utile per la presentazione delle monografie dei due concorsi precedenti scade il 30 giugno 1927. Le monografie medesime, redatte a stampa o in dattilografia, dovranno essere senza firma e contrassegnate da un motto, ripetuto in una busta chiusa, contenente il nome e l' indirizzo del concorrente. Il tutto dovrà essere inviato, entro il termine predetto, al seguente indirizzo: prof. G. Vanni – segretario generale del Comitato italiano di R. T. scientifica, Viale Mazzini n. 8 – Roma (49).

INFORMAZIONI

Una " Sezione per i Combustibili " a Bologna

Presso la Regia scuola superiore di chimica industriale di Bologna, è istituita una « Sezione per i combustibili ».

La Sezione ha i seguenti compiti:

a) seguire il movimento scientifico e tecnico nell' Italia e all' estero, nel campo dei combustibili;

b) studiare sperimentalmente il patrimonio di combustibili italiani e le più adatte forme per il suo sfruttamento;

c) studiare processi per il ricavo di sottoprodotti dai combustibili;

d) studiare processi di fabbricazione di combustibili per vie sintetiche;

e) studiare le migliori forme di utilizzazione di combustibili importati dall' estero;

f) servire da organo consultivo del Ministero dell' economia nazionale, in materia di combustibili;

g) addestrare giovani nella conoscenza e nella tecnica dei combustibili.

La Sezione è retta dal direttore della Scuola di chimica industriale, al quale, con l' autorizzazione del Ministro per l' economia nazionale, potrà essere data la facoltà di assumere personale adatto che collabori per il conseguimento dei fini indicati nell' articolo precedente.

Quando il personale da assumere sia estraneo alla Amministrazione dello Stato, la autorizzazione predetta. sarà data, di volta in volta, di concerto col Ministro per le finanze, col quale saranno pure concordate le condizioni e la durata dell' assunzione ed il trattamento economico.

Al principio di ogni esercizio finanziario, il direttore sottopone all' approvazione del Ministro per l' economia nazionale il programma di studi e di ricerche che intende svolgere nella Sezione.

Alle spese occorrenti per il funzionamento della Sezione sarà provveduto con il fondo di L. 250,000 da prelevarsi sul capitolo 189 del bilancio del Ministero dell' economia nazionale.

Tale fondo sarà amministrato a parte dal Consiglio di amministrazione della scuola.

Il consuntivo della spesa sarà sottoposto all' approvazione del Ministro per l' economia nazionale.

Entro il mese di luglio di ogni anno il direttore della Sezione presenterà al Ministro per l' economia nazionale, insieme al consuntivo delle spese, una dettagliata relazione sulla attività scientifico-tecnica e sull' andamento finanziario della Sezione.

La Sezione, se richiesta, potrà prestare anche consulenza all' industria privata, alle condizioni che saranno stabilite con decreto del Ministro per l' economia nazionale.

90 milioni dello Stato alle industrie nazionali

Con recente decreto legge che qui sotto riassumiamo il Governo ha concesso dei mutui ad alcune industrie interessanti la difesa nazionale.

Sebbene questi mutui rappresentino per il nostro paese una eccezione ed una novità, per altre nazioni, come per esempio la Germania, sono frequenti e non rappresentano altro che un sistema di politica finanziaria.

Le Società beneficate sono le Società " Ansaldo-Cogne ", " Alti Forni ed Acciaierie Venezia Giulia " *e la Società* " Adria " *con sede in Monfalcone.*

Le disposizioni principali della legge sono le seguenti:

Il Ministro per le finanze è autorizzato a concedere i seguenti mutui al tasso del 5,25 per cento annuo posticipato: Società anonima " Ansaldo Cogne " L. 55 milioni; Società anonima " Alti Forni e Acciaierie Venezia Giulia " L. 35 milioni.

I mutui suddetti avranno la durata rispettivamente di 15 a 35 anni a datare dal giorno del primo effettivo versamento. L' ammortamento avrà inizio dal 5° e dall' 11° anno, rispettivamente.

Le somme da mutuarsi ai sensi del precedente art. 1 verranno stanziate nello stato di previsione della spesa del Ministero delle finanze per l'esercizio in corso, nella categoria " Movimento di capitali " e saranno versate alle Società indicate a seconda del bisogno.

Con decreti del Ministro per le finanze sarano emanate le norme per la attuazione del presente decreto e stabilite le garanzie da prestarsi dalle Società per la restituzione delle somme mutuate, il regolare pagamento degli interessi e delle rate di ammortamento e l'effettiva erogazione del danaro pei fini pei quali i mutui sono concessi, e le altre condizioni delle operazioni.

È sospeso fino all' ammontare massimo di 5 milioni il pagamento degli interessi del mutuo di 36 milioni di lire concesso alla Società anonima

" Adria „ con sede in Monfalcone, in virtù del R. decreto legge 27 settembre 1923, n. 2148.

Sulle somme il cui pagamento è sospeso decorrono gli interessi del 5,25 per cento, che sono capitalizzati annualmente. Il debito complessivo accumulato è pagato dalla Società mutuaria in annualità costanti al 5,25 per cento, a decorrere dall' epoca in cui avrà raggiunto l'importo di 5 milioni.

La garanzia delle somme dilazionate e dei relativi accessori viene costituita sugli immobili, sui macchinari e sulle altre attività già sottoposti ad ipoteca o a pegno ai sensi del Regio decreto su ricordato e del decreto Ministeriale 14 dicembre 1923, n. 147866.

Altri 95 milioni dello Stato

agli impianti idroelettrici meridionali

È stata stipulata il 16 settembre, con l' intervento dei rappresentanti del Ministero dei Lavori Pubblici e delle Finanze (in base alla legge 20 agosto 1921 numero 1177), la convenzione per un secondo mutuo di 95 milioni di lire alle Società Idroelettriche per le Forze Idrauliche della Sila, Meridionale di Elettricità e Generale Elettrica della Sicilia, per lo sviluppo e l' incremento dell' industria elettrica nell' Italia meridionale ed in Sicilia. Il mutuo stesso sarà fornito dalle Casse di Risparmio del Banco di Napoli e del Banco di Sicilia, dalla Cassa Nazionale delle Assicurazioni Sociali e dall' Istituto Nazionale delle Assicurazioni.

Con esso, e con l' altro mutuo analogo di 65 milioni già concesso nel 1923, il Governo Nazionale ha garantito il notevole finanziamento di 160 milioni agli impianti elettrici meridionali: e mentre già sono entrati in esercizio — dopo quella data — gli impianti idroelettrici del Matese presso Caserta e del Belice presso Palermo, è imminente la ultimazione del primo gruppo dei grandiosi impianti della Sila e delle relative reti di distribuzione in Calabria ed in Puglia.

Il 1° mutuo di 65 milioni venne stipulato il 1° marzo 1923.

L' incompatibilità fra la professione di avvocato e le funzioni di amministratore delegato di Società Anonime

Ci consta che la Commissione Reale del Consiglio dell' Ordine degli avvocati si è occupata, a norma della nuova legge, delle incompatibilità con la professione di avvocato, interpretando, a proposito di amministratori di Società Anonime, che la qualità di Amministratore-delegato di una Società è incompatibile con l' esercizio della professione di avvocato e conseguentemente con l' iscrizione nell' albo.

Relatore della deliberazione sarà l' illustre prof. Bruschettini e la decisione ha una grande importanza poichè questa è la prima Commissione Reale in Italia che si è pronunciata sull' argomento.

Nelle Società Anonime

Società Telefonica Elettrica Ligure-Lombarda Anonima - Milano

A rogito notaio Giuseppe Giacosa, del 24 maggio 1926, si è costituita la « Soc. Anonima S.T.E.L.L.A. - Società Telefonica Elettrica Ligure Lombarda Anonima ».

Il capitale è di L. 100,000 in 200 azioni da 500 lire ciascuna.

L' esercizio sociale si chiude al 31 dicembre di ogni anno.

Compongono il Consiglio di amministrazione i signori: dott. cav. Ugo Mattei, amministratore delegato, ing. Domenico Cereti, ing. Mario Perazzi, conte avv. Dionisio Buraggi, avv. prof. Carlo Cereti.

Sindaci effettivi sono i signori: dott. rag. Gabriele Ballarino, avv. Giustino Arpesani, ing. Giovanni Calvino; supplenti dott. cav. Giovanni Friedman, dott. Giuseppe Borghi.

Soc. An. Mettallurgica Bresciani (già Tempini) Brescia

Il 26 Agosto u. s. si è tenuta a Milano nella sede sociale (via S. Vittore 16-A) e sotto la presidenza del comm. Orlandi presidente del Consiglio d' Amministrazione un' assemblea generale straordinaria di Soci nella quale è stato deliberato di aumentare il capitale sociale che da 5.200.000 quale è attualmente, verrà elevato a L. 8 milioni, mediante emissione di 56.000 nuove azioni da nominali L. 50, che verranno offerte come e quando il Consiglio deciderà, in opzione agli azionisti al prezzo alla pari aumentato di L. 5 per le spese.

Soc. An. Industriale Elettrica del Vitulanese Benevento

A rogito notaio Giuseppe Stefanelli, del 2 febbraio 1926, si è costituita la « Soc. Anon. Industriale Elettrica del Vitulanese ».

Il capitale è di L. 200.000 in azioni da 500 lire ciascuna.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA DAL 16 AL 28 FEBBRAIO 1925

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Aktiengesellschaft Brown Boveri & C. — Dispositivo di azionamento automatico delle pompe di aspirazione d' aria nei grandi impianti raddrizzatori di corrente.

Aktiengesellschaft Brown Boveri & C. — Metodo per migliorare il fattore di potenza.

Aktiengesellschaft Brown Boveri & C. — Collegamento per impianti di raddrizzatori.

Aktiengesellschaft fur patentvevwertung. — Condensatore regolabile a piastre.

Allocchio Bacchini & C. — Stazione per radiocomunicazioni a valvole ioniche.

Appouillot Leon. — Interrupteur electrique.

Argentieri Domenico. — Bobina di induttanza a capacità minima per usi radiotelefonici, e processo di fabbricazione relativo.

Baur Max F. — Interrupteur à air à action rapide.

Blackmore Charles Case. — Perfezionamenti negli apparecchi radioteletonici.

Bonora Ferdinando. — Apparecchio di protezione degli interruttori primari di motori elettrici ad alta tensione.

Case Theodore William. — Apparecchio per tradurre le variazioni d' onda sonora, in corrispondenti variazioni di una corrente elettrica.

Compagnie Francaise pour L' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfezionamenti nei e relativi ai dispositivi di scariche elettriche nel vuoto.

Compagnie Francaise pour L' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Perfectionnements aux microphone à batteries centrale.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Materiel D' Usines a Gas. — Dispositivo rivelatore ed amplificatore a lampade per segnali radiotelegrafici e radiotelefonici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Interruttore elettrico.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti nelle macchine dinamo-elettriche.

Compagnie Generale de Signalisation. — Perfezionamenti relativi agli apparati di traslazione o soccorritori.

Compagnie Generale de Signalisation. — Perfezionamsnti relativi agli apparecchi elettrici di straslazione o soccorritori.

Cremez Carlo. — Filo conduttore isolato per la fabbricazione di cavi esenti da induzione.

Doglio Soc. Industrie Telefoniche Italiane S. I. T. I. — Dispositivo per la modulazione delle oscillazioni prodotte da un generatore a valvole termoioniche.

Donegani Margherita. — Portalampada da tavolo o da muro con lampadina supplementare di riserva.

Dornig Walter. — Dispositivo di collegamento per trasformatori moltiplicatori di frequenza in specie per la radiotecnica.

English Electric Company. — Perfezionamenti nelle macchine dinamo elettriche.

Francioni Giovanni. — Cassetta piombabile di raccordo per contatori elettrici e di protezione per morsetti, valvole, interruttori od altro.

General Electric Company Lim. — Dispositivo per ridurre gli effetti d' eco nelle linee telefoniche.

Graham Edward Alfred. — Perfezionamenti ai ricevitori telefonici.

Grassini Gino. — Trasformatore statico mono polifase a rapporto di trasformazione variabile per gradi infinitesimi.

Holweck Fernand. Perfezionamenti negli apparecchi termionici.

Koholyt Aktiengesellschaft. — Procedimento per aumentare la durata di elettrodi di grafite o di carbone.

Krupp Fried Aktiengesellschaft. — Motore ad induzione a corrente alternata.

Lorenz C. Aktieng. — Dispositivo di trasmissione per stazioni selettrici di linee telefoniche.

Macadie Donald. — Perfectionnements apportés aux instruments de mesure électrique.

Mombur Georges. — Dispositivo per sopprimere la scintilla d'interruzione degli elettromagneti perticolarmente di quelli impiegati nella orologeria elettrica e in altre applicazioni.

Naamlooze Vennotschap Philips. — Perfezionamenti nei tubi di scarica elettrici riempiti di gas.

Orsi Alessandro. — Condensatore elettrico ad armature di mercurio e di altro conduttore solido a superficie isolata.

Orsi Alessandro. — Dispositivo per variare il coefficiente d'accoppiamento elettro-magnetico tra due circuiti elettrici senza variarne nè la posizione reciproca nè la distanza, nè la forma, nè il mezzo, nè il numero delle spire cioè senza variarne il coefficiente d'indicazione mutua.

Pacific & Atlantic Photos Inc. — Metodo elettrico-chimico per la trasmissione di immagini a distanza.

Pacific & Atlantic Photos Inc. — Meccanismo perfezionato porta ago da essere usato in un apparecchio per la trasmissione elettrica d'immagini.

Pacific & Atlantic Photos Inc. — Metodo e dispositivo per mantenere umida la carta ricevitrice di un apparecchio per la ricezione elettrica d'immagini.

Pacific & Atlantic Photos Inc. — Perfezionamenti nel meccanismo per il controllo della rivoluzione del congegno trasmettitore e ricevitore negli apparecchi per la trasmissione elettrica delle immagini.

Pacific & Atlantic Photos Inc. — Perfezionamenti nelle piastre a grana discontinua per la trasmissione d'immagini, mediante una serie d'impulsi elettrici.

Pfiffner Emil. — Scaricatori delle sovratensioni per tensioni di esercizio elevate.

Pfiffner Emil. — Riduttore di corrente compensato.

Scoppe Oscar. — Impianto di segnalazione funzionante con corrente intensa.

Societè Electro Cable. — Cavo Elettrico.

Sillitti Giovanni. — Interruttore elettrico plurivalvolare con presa di corrente.

Societè Francaise Radio Electrique. — Complesso generatore trasmettitore radio elettrico poco ingombrante.

Societè Francaise Radio Electrique. — Perfezionamenti statici di frequenza.

Tavecchia Dante. — Combinatore elettrico automatico a tasti per telefoni.

Vox Maschinen Aktiengesell. — Dispositivo per la trasmissione di segnali a distanza.

Westinghouse Electric and Manufacturing Company. — Perfezionamenti negli apparecchi amplificatori elettrici.

Westinghouse Electric. — Sistema e mezzi per produrre atmosfera inerte.

Westinghouse Electric. — Relais regolatore di fase.

Artom Alessandro. — Sistema di collegamento e disposizione di aerei e di apparecchi relativi alla dirigibilità delle onde elettriche.

Bethénod Joseph. — Perfectionnements aux systèmes de transmission électrique de signaux et analogues au moyen de courants de fréquence élevée le long des lignes de transport d'énergie.

Bethenod Joseph. — Perfezionamenti agli apparecchi telefonici ricevitori.

Carbone Societè Anonyme. — Revetement étanche aux liquides sur corps poreux et applicable notamment sur les corps poreux d'electrodes de piles.

Cristofieau Justin. — Appareil electro magnetique terro-celeste.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di protezione ed interruttore elettrico.

Compagnia Generale di Elettricità. — Comando di motore elettrico a forza controelettromotrice compensata.

Compagnia Generale di Elettricità. — Comando di motore elettrico a forza controelettromotrice compensata.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti relativi agli avvolgimenti delle macchine dinamo-elettriche a corrente alternata.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di richiusura automatica per interruttori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di richiusura automatica per interruttori elettrici.

Compagnia Generale di Elettricità. — Equipaggiamenti di comando per sottostazioni automatiche.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di distribuzione elettrica.

Compagnie pour la Fabrication des Compteurs et Materiel D' Usines a Gaz. — Tubo a scarica elettronica a catodo incandescente alimentato da una sorgente di corrente alternata per ricevere ed amplificare correnti di qualsiasi frequenza e per qualsiasi altro uso.

Dalcò Antonio. — Limitatore elettrostatico di intensità e potenziale.

Fattorini Giulio. — Valvola elettrica per basse tensioni con fusibile a ricambio semi-automatico.

Ferrari Luigi. — Convertitore di corrente elettrica atto a funzionare come motore sincrono.

Marconi Giuseppe. — Sistema di protezione degli apparati elettrici particolarmente contro sovratensioni.

Marelli Angelo. — Interruttore elettrico.

Peri Francois. — Perfectionnements aux tubes à vide du genre « audion ».

Pfiffner Emil. — Bobina d'impendenza per messa a terra e variatore di tensione per alte tensioni.

Philips N. V. — Perfectionnements aux tubes de décharge électriques à arc en vase-clos.

Pisano Giovanni. — Regolazione di velocità di motori elettrici mediante collegamento in serie e parallelo, e loro attacco di un sistema di distribuzione a due o più fili.

Rinaudo Marco, Valpondi Filippo. — Limitatore di corrente elettrica alternata.

Sachsenwerk, Licht Und Kraft A. G. — Interruttore ad olio per corrente polifase e specialmente per corrente alternata.

Sachsenwerk, Licht Und Kraft A. G. — Macchina elettrica asincrona compensata.

Sartori Giuseppe & Calzoni Alfredo. — Selettore di asincronismo a tempo regolabile con chiusura automatica dell'interruttore.

Siemens & Halske. — Sistema per ridurre i disturbi per sovrapposizione e confusione delle conversazioni nelle linee telefoniche doppie o nei circuiti telefonici combinati.

Societè Francaise Radio Electrique. — Dispositif antiparasite par réaction et limitation.

Societè Francaise Radio Electrique. — Sélecteur d'appel.

Torda Theodor. — Macchina ad induzione con compensazione degli spostamenti di fase.

Torda Theodor. — Macchina ad induzione con compensazione degli spostamenti di fase.

Volpatti Pietro — Innovazioni negli interruttori a parete.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux systèmes téléphoniques et dispositifs commutateurs s'y rapportant.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements dans les systèmes de signalisation.

Western Electric Italiana. — Mécanisme de comande pour la transmission de la force motrice.

Fiachetti Mario, Sola Ettore. — Nuovo congegno elettromeccanico per il controllo a distanza del funzionamento di lampade elettriche e per l'inserzione automatica di altre sussidiarie nei casi di spegnimento.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 10 Settembre 1926

	Media
Parigi	80.18
Londra	135.72
Svizzera	540,33
Spagna	424.25
Berlino (marco-oro)	6.71
Vienna	3,95
Praga	83.30
Belgio	76,83
Olanda	11.20
Pesos oro	25.61
Pesos carta	11,27
New-York	27,95
Dollaro Canadese	27,94
Budapest	0,039
Romania	13,25
Belgrado	50.—
Russia	141.87
Oro	539.44

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	67,42
3,50 % » (1902)	61,—
3,00 % lordo	40.32
5,00 % netto	89,80

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 10 Settembre 1926.

Edison Milano L.	598,—	Azoto L.	278,—
Terni »	433.—	Marconi »	103,—
Gas Roma »	830.—	Ansaldo »	130,—
S.A. Elettricità »	198.50	Elba »	56,50
Vizzola »	984,—	Montecatini »	224,50
Meridionali »	720,—	Antimonio »	150,—
Elettrochimica »	121,—	Gen. El. Sicilia »	116,—
Conti »	381,—	Elett. Brioschi »	390,—
Bresciana »	236,—	Emil.na es. el. »	40 —
Adamello »	235,—	Idroel. Trezzo »	385,—
Un. Eser. Elet. »	143,—	Elet. Valdarno »	144,—
Elet. Alta Ital. »	—,—	Tirso »	200,—
Off. El. Genov. »	322,—	Elet. Meridion. »	281,—
Negri »	225,—	Idroel. Piem.se »	170—,
Ligure Tosc.na »	290,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 7 Settembre 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1210-1160
» in fogli	» 1330-1280
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1435-1385
Ottone in filo	» 1200-1150
» in lastre	» 1220-1170
» in barre	» 970-920

CARBONI

Genova, 11 Settembre 1926 – Carboni tedeschi. Quotasi per tonn. (Prezzi non ufficiali):

	cif Genova Scellini	sul vagone Lire
westfaliano da macchina		340 a 345
westfaliano da gas		315 » 320

Mercato calmo.

Carboni americani: Consolidation Pocahontas ammiragl. doll. 10,– a 10,10 Consolidation Fairmont da macchina, crivellato doll. 10,10 a 10,20, Consolidat. Fairmont da gas doll. 9,60 a 9,90, su vagone, alla tonn. Original Pocahontas doll. 10,50 10,70, Fairmont da gas doll. 10,– a 10,20, Kanawha da gas doll. 10.— a 10.20 alla tonnellata su vagone.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 1º Ottobre 1926 Anno XXXV - N. 19

L' Elettricista

AMP.

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911: S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 19. **ROMA - 1° Ottobre 1926** SERIE IV - VOL. V

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

La Organizzazione Scientifica del Lavoro

Per accordi presi tra la Confederazione Fascista dell'Industria ed il Comitato Nazionale è sorto l'*Ente Nazionale Italiano per l'Organizzazione Scientifica del Lavoro* (Enios).

Che cosa sia questa organizzazione scientifica del lavoro ed a quali scopi tenda, noi illustreremo sempre quando ci se ne presenterà l'occasione. Saremo anzi ben lieti di divulgare le teorie ed i concetti di questo nuovo sistema organizzativo del lavoro, il quale ha già trovato tanto successo negli Stati Uniti ove fu ideato e che ora viene ad interessare la nostra attenzione, per applicare quelle teorie, che fecero già la fortuna di altri.

Senza preoccuparci di alcune eccezioni, nei riguardi del nostro paese, sulla opportunità cioè di alcune applicazioni, noi crediamo alla sostanziale bontà dei metodi dell'organizzazione scientifica del lavoro e ci auguriamo che il Governo Nazionale seguiti ad incoraggiare i divulgatori di questi nuovi principi.

Si tratta di sistemi che già hanno trionfato e che sicuramente debbono dare anche a noi risultati che aiuteranno a conseguire le necessarie vittorie. Anche in Europa è da da vario tempo che si parla di questa O. S. del lavoro: furono tenuti dei Congressi a cui gli italiani non furono estranei, anzi vi furono apportatori di notevoli contributi; e, dalle diverse nazioni industriali in cui si è compresa l'importanza di questa O. S., si cominciano già ad adottare questi sistemi che permettono la concorrenza sul minor costo della produzione.

L'Italia, che alle restrizioni del consumo interno, deve accoppiare una maggiore espansione di prodotti all'estero, per potere tener testa alla concorrenza nei mercati stranieri, deve trarre ausilio da tutto ciò che può giovarle e sfruttarlo nel miglior modo possibile.

Se noi non ci troveremo pronti ed agguerriti più degli altri anche in questo campo, perderemo molto di quel terreno che a palmo a palmo è stato conquistato: cosa gravissima, in quanto nelle nostre condizioni finanziarie abbiamo bisogno di trovar nuovi sbocchi per i nostri prodotti sui mercati internazionali.

Nell'accingerci al compito di propagandisti delle teorie dell'O. S., vorremmo che le nostre parole avessero il carattere di un conversare persuasivo, se pur vi riusciremo, per interessare i nostri lettori sia con la consueta nota di attualità del testo, sia col divulgare cognizioni accessibili a tutti e degne di essere valutate.

Sono già un 15 anni da che cominciarono a giungere notizie dall'America di un nuovo sistema organizzativo di lavoro, che aumentava la produzione, diminuiva di molto i costi unitari dei prodotti e, nello stesso tempo, rendeva possibile un miglior salario per l'operaio.

Tale sistema era frutto delle ricerche dell'Ing. Taylor, già noto per la sua introduzione e perfezionamento degli acciai rapidi.

Egli aveva intrapreso uno studio sulle migliori condizioni per il taglio dei metalli sui torni, ed in questo studio ebbe a rilevare che l'operaio quasi mai conosce la miglior maniera per eseguire il suo lavoro e che esso compie una quantità di movimenti inutili che gli arrecano perdita di tempo e molta fatica.

Aveva osservato il Taylor che di più operai, dei quali ciascuno doveva eseguire lo stesso lavoro, nessuno praticava lo stesso sistema del compagno; la disposizione del materiale era diversa, gli utensili adoperati dall'uno non erano eguali a quelli adoperati dall'altro; i movimenti, e particolarmente i movimenti necessari alla esecuzione dello stesso lavoro, diversificavano poi notevolmente da un operaio all'altro.

Sussidiato da queste osservazioni, il Taylor pensò ad una nuova organizzazione del lavoro, in cui l'operaio fosse istruito nei movimenti, ed avesse a disposizione mezzi meccanici di tal natura per cui un lavoro venga eseguito con movimenti determinati, già studiati, in maniera da ottenere il minimo sforzo e gran velocità dando origine così a una maggior produzione e minor costo.

Per dare una idea chiara e persuasiva sulla efficacia dei risultati conseguiti dalla pratica applicazione della nuova organizzazione del lavoro, citeremo due esempi, che si riferiscono a lavorazioni forse le più antiche del mondo.

I. Esempio. – Un muratore, con un proprio sistema di lavoro, poneva in opera 120 mattoni all'ora, compiendo 18 movimenti. Il *Gilbreth*, dando al materiale una determinata posizione e stabilendo i movimenti da compiersi, potè riuscire a far porre in opera allo stesso muratore, con soli 5 movimenti e nello stesso tempo di un'ora, ben 350 mattoni.

II. Esempio. – Il Taylor stesso nelle *Acciaierie Bethlebem* osservò che gli operai, addetti al caricamento e scaricamento del materiale, caricavano e scaricavano 100 tonnellate all'ora. Applicati i suoi metodi, il Taylor riuscì a far caricare e scaricare agli stessi operai in un'ora ben 350 tonnellate.

Questa determinazione delle migliori condizioni nelle quali un' operazione deve essere compiuta, richiede naturalmente un lungo lavoro preparatorio, ed è questo il punto di partenza per l'applicazione di quella che il Taylor chiamò organizzazione scientifica del lavoro, la quale ha per scopo di ottenere che il modo di lavoro, stabilito con una osservazione preparatoria, venga costantemente eseguito dagli operai nell' officina.

Per ottenere questi risultati il Taylor propone un ufficio per la preparazione dei metodi di lavoro, per l' istruzione degli operai secondo questi metodi già opportunamente studiati e per il controllo.

Osservano alcuni che l' operaio, il quale si vede insegnare i movimenti, si sente dietro le spalle il sorvegliante con l'orologio alla mano e si vede corretto, ha l'impressione di divenire un automa, di perdere la sua personalità, e, benchè si promettano stipendi maggiori, agli operai intelligenti e individualisti, questo sistema di lavoro non tornerà gradito.

Quando nel Medio Evo l' operaio nella sua bottega era solo e, assistito da qualche garzoncello, faceva tutto da sè, tanto più che le richieste erano limitate e per fare una chiave poteva prendersi il lusso di impiegare ben 14 giorni, allora l' operaio era veramente individualista, ed i suoi lavori erano il frutto della sua intelligenza. Ma con l' andar del tempo l' accresciuta domanda dei prodotti, la divisione del lavoro, e la concorrenza soffocarono questa forma individuale di lavoro, tantochè oggi, quando voi osservate un motore, nessuno si incarica di sapere quale operaio fece il tal pezzo e quale il tal'altro.

Se un operaio preso dal suo spirito individualista volesse eseguire un pezzo a suo capriccio che cosa succederebbe? Dunque l' individualità di un operaio non è già scomparsa prima che il Taylor enunciasse le sue teorie?

Secondo il Taylor l' operaio forma il complemento della macchina e deve adattarsi ad essa; ma - osserviamo bene - egli si adatta ad essa dopo che altri a lui stesso ha adattata la macchina nei suoi movimenti; si può dire che l' uomo e la macchina si vanno incontro, e vi sarà maggior ravvicinamento, e conseguente maggior rendimento, là dove vi sarà maggiore intelligenza.

Dunque non è l' intelligenza che scompare, ed anzi agli operai volenterosi non deve dispiacere questo sistema di lavoro, per il quale potranno percepire paghe molto maggiori.

***

Rispetto alle nostre industrie potranno questi sistemi del Taylor essere generalmente applicati?

L' ufficio di studio della organizzazione scientifica del lavoro è nelle fabbriche un organismo costoso che certamente non può essere sostenuto da tutte le industrie, e quindi il sistema Taylor non può avere generale applicazione. Così, in una azienda dove vien fatta una fabbricazione di motori a serie, con cambiamenti per lunghi intervalli di tempo, il sistema Taylor andrà perfettamente, mentre in una fabbrica deve spessissimo avvengono cambiamenti per la natura del prodotto, l' ufficio di preparazione del lavoro dovrebbe essere in continua agitazione, gli operai dovrebbero veder modificata continuamente la loro maniera di lavoro ed il sistema del Taylor sarebbe più di intralcio che di giovamento.

Ne consegue che la organizzazione scientifica delle imprese non può essere costituita da regole fisse, ma varia a seconda dei casi. Sono i principi che restano fissi ed a questi deve ispirarsi il tecnico per applicarli convenientemente all' azienda che dirige.

Noi insistiamo principalmente sopra uno di questi principi: *la cronometrizzazione dei tempi.* Ed insistiamo principalmente su questo, poichè la sua applicazione può essere affidata a qualsiasi intelligenza, e può trovare applicazione in qualsiasi campo, in qualsiasi condizioni di tempo e luogo. La disposizione delle macchine, la disposizione del materiale, un nuovo modello di utensile e anche di macchina più comoda per ottenere una maggiore speditezza nel lavoro, sono cose che potranno essere pensate ed osservate anche dagli stessi operai.

L' utilizzazione migliore del tempo è già gran cosa, ed un vecchio proverbio dice: Il tempo è danaro.

Nella cronometrizzazione dei tempi si hanno meravigliose applicazioni della legge del Taylor. Il tipo di lavorazione a nastro per cui un oggetto, dopo aver ricevuta una modificazione da un operaio, passa meccanicamente ad un altro che ne fa un altra e così via fino ad essere ultimato, è una delle forme più perfette.

Ma se la cronometrizzazione dei tempi è un principio savissimo tutti gli altri sono degni della massima considerazione.

È certo, frattanto, che un nuovo ordine di idee si va formando sull' organizzazione industriale ed economica del paese. Di svolgere questo nuovo programma si è assunto il compito l' *Enios.*

Dovere degli industriali è poi quello di aprire le loro menti a questo nuovo ordine di idee, di aprire le porte delle loro fabbriche a questo nuovo alito di vita, senza spaventarsi ai primi momenti; essi stessi studino, consiglino, applichino, facendo così il loro interesse ed ancor quello dell'industrie nazionali.

Dall' altro canto bisogna persuadere gli operai e crediamo che le *Corporazioni* sapranno assolvere questo compito.

Dovranno infine crearsi i nuovi maestri, ed a tal uopo è bene che i corsi di O. S. vengano introdotti in tutte le scuole dove è possibile indrodurli, cercando però sempre che i giovani che saranno i futuri maestri, non siano imbevuti di sole teorie ma siano addestrati alla vita pratica della industria.

Riserbandoci di tornare su questo argomento, vada, frattanto, all' *Enios* il nostro saluto ed il nostro incoraggiamento, coll' augurio che in un prossimo domani esso possa ottenere i resultati desiati insieme con la riconoscenza di tutta la Nazione.

v. b.

UN VOTO DEL CONSIGLIO SUPERIORE DELL' ECONOMIA

Nella sessione autunnale il Consiglio Superiore dell' Economia Nazionale si è occupato del riassetto e della vigilanza dei mercati. Dopo un poderoso discorso del Ministro Belluzzo, il Consiglio, dopo ampia discussione, ha deliberato la seguente proposta:

" L'azione più efficace per ottenere la riduzione dei prezzi dei generi di consumo deve essere duplice: l' una di propaganda educativa ad opera specialmente delle *Corporazioni* sia per modificare la psicologia del commerciante tendente ad esagerare la remunerazione della propria opera, sia per richiamare le popolazioni alla necessità della parsimonia ed in genere a maggior senso di disciplina economica ".

ATOMI SPOGLIATI

Come ognun sa, il modello planetario dell'atomo, introdotto con sì grande successo dal Bohr fin dal 1913, consiste di un nucleo positivo intorno al quale gli elettroni ruotano come i pianeti intorno al sole. Due differenze esistono però tra il sistema atomico e il sistema solare: la prima è che gli elettroni non possono stare, come i pianeti, sopra qualsiasi orbita immaginabile, ma hanno a loro disposizione soltanto un numero discreto di orbite, scelte con un criterio che qui non stiamo a ridire; la seconda è che gli elettroni, contrariamente a quanto succede per i pianeti, non sono tenuti a restare ciascuno sulla propria orbita, ma possono saltare dall' una all' altra avvicinandosi al centro. Quando ciò accade — e soltanto allora — viene irradiato un fiotto di energia (numericamente uguale alla energia potenziale perduta nel salto) che si compone in onde luminose di frequenza proporzionale all'entità dell'emissione; talchè, raccolta in uno spettroscopio, questa radiazione va a concentrarsi in un' unica riga.

Secondo tale modello, l'unico elettrone che gira intorno al nucleo dell' idrogeno, cadendo dalle varie orbite sopra un' orbita determinata, dà luogo a una serie di righe disposte con una certa regolarità. E una di queste serie, quella generata dalle cadute sulla seconda orbita, capitando nella regione visibile dello spettro, aveva già da tempo attratta l' attenzione del Balmer, ed era universalmente designata come *serie di Balmer.*

Delle altre serie risultanti dall' analisi del Bohr, quella corrispondente alla caduta sulla terza orbita capita nell' infrarosso ed era già stata rilevata dal Paschen; quella corrispondente alla caduta sulla prima orbita capita nell'ultravioletto, e fu identificata dal Lyman cercando là dove il Bohr l'aveva additata.

Le varie serie emesse dal sistema nucleo-elettrone realizzato nell' atomo di idrogeno sono conglobate nella formula:

$$\text{frequenza} = N^2 K (1/n''^2 - 1/n'^2),$$

dove N indica il numero delle cariche elementari positive del nucleo, che, secondo le ricerche del Rutherford, è 1 nell' idrogeno, 2 nell'elio, 3 nel litio, ecc., progredendo secondo i numeri naturali mentre si procede secondo l'ordine naturale degli elementi; K è la costante universale 109732; n' e n'' sono i numeri d'ordine dell'orbita di partenza e di quella di arrivo. Una serie particolare si ottiene fissando il numero d'ordine n'' dell' orbita di arrivo e dando successivamente ad n' i valori interi maggiori di n''. Così la serie ultravioletta dell'idrogeno si ottiene dando a n'' il valore uno e ad n' i valori 2, 3, 4,....; la serie di Balmer si ottiene con $n'' = 2$ ed $n' = 3, 4, 5,...$; la serie infrarossa di Paschen si ottiene con $n'' = 3$ ed $n' = 4, 5, 6,...$

Segue dalla formula precedente che se si potesse realizzare un sistema nucleo-elettrone con nel nucleo N cariche, anzichè una sola, le frequenze delle radiazioni emesse dall' atomo risulterebbero uguali a quelle dell'idrogeno moltiplicate per N^2.

Evidentemente un tal atomo non può esistere, perchè l' insieme del nucleo e degli elettroni deve essere neutro, e quindi il numero degli elettroni gravitanti non può essere diverso da N. Ma la struttura nucleo-elettrone, che è impossibile con atomi, si può riavere con ioni, vale a dire con atomi privati dei loro elettroni gravitanti. E infatti è stato riscontrato che l' atomo di elio spogliato dei suoi due elettroni, emette, quando uno di questi sotto l' attrazione della carica doppia del nucleo riprende a salti il suo posto, radiazioni di frequenza quadrupla di quelle emesse dall' atomo di idrogeno, come esige la teoria.

I due elettroni dell'elio si ritrovano, come hanno dimostrato le celebri esperienze di Moseley, in tutti gli atomi superiori, e formano un gruppo vicino al nucleo, separato dagli altri elettroni, che incominciano a succedersi a distanza quattro o cinque volte maggiore. Negli atomi leggeri, come il litio, il berillio, il boro ecc., questi ultimi elettroni si possono immaginare disposti sopra una corona esterna, che ne comprende da uno nel litio a sette nel fluoro.

Indubbiamente, qualora questi atomi fossero spogliati di tutti i loro elettroni gravitanti e ridotti al semplice nucleo, il ritorno di un'elettrone a salti da un'orbita all'altra sarebbe accompagnato dall' emissione delle luci dell' idrogeno alterate nella frequenza in ragione del quadrato della carica positiva nucleare. Ma qualche cosa di simile rispetto ad orbite abbastanza lontane dal nucleo si avrebbe anche se tali atomi conservassero soltanto i due elettroni vicini al nucleo e fossero spogliati di quelli della corona esterna; perchè allora i due elettroni rimasti si potrebbero considerare come sovrapposti al nucleo, e la loro azione si limiterebbe a neutralizzare due cariche positive di questo.

Più in generale gli atomi spogliati della corona esterna degli elettroni, si comporterebbero, rispetto a un elettrone rientrante, come il più semplice di essi, il litio; salvo che la carica positiva residua sarebbe nel litio $3-2=1$, nel berillio $4-2=2$, nel boro $5-2=3$, nel carbonio $6-2=4$, nell' azoto $7-2=5$, nell' ossigeno $8-2=6$ e nel fluoro $9-2=7$. E però le luci emesse dal berillio, dal boro, dal carbonio, dall' azoto, dall' ossigeno e dal fluoro, per le cadute su orbite abbastanza lontane, devono risultare, secondo la teoria del Bohr, uguali a quelle del litio moltiplicate rispettivamente per 4, 9, 16, 25, 36, 49.

Ora lo spogliamento di tutti questi atomi della loro corona esterna di elettroni è stato operato da Millikan e Bowen per mezzo delle così dette *scintille calde,* ossia di scintille che, scoccate nel vuoto sotto intensissimi campi, si mostrano dotate di un eccezionale potere ionizzante. E con esse le conseguenze della teoria di Bohr ebbero la più brillante conferma.

Secondo la teoria, l' atomo spogliato di boro deve emettere nella caduta dalla quinta alla quarta orbita una radiazione di frequenza nove volte maggiore dell' analoga emessa dall' atomo di idrogeno e cioè: $9 K (1/4^2 - 1/5^2) = 22221$, che corrisponde alla lunghezza d' onda 450 millimicron. Una tale radiazione, che sta nella regione azzurra dello spettro, non era mai stata osservata nel boro; ma una fotografia di scintille calde tra elettrodi contenenti boro rivelò subito una riga a 499,9 spostata dalla posizione prevista di appena una parte su 5000.

Un altro salto che nel boro dà luogo a una radiazione osservabile, sebbene ultravioletta, è quello dalla quarta alla terza orbita. La sua frequenza, calcolata moltiplicando per nove la analoga frequenza dell'idrogeno, conduce a una lunghezza d'onda di 208,3 millimicron, mentre dedotta col moltiplicare per nove l' analoga frequenza del litio porta a 207,74 millimicron.

La differenza tra i due valori rivela che per queste orbite non è indifferente assomigliare il sistema all'idrogeno o al litio, cosicchè è da credere che il secondo valore sia

più esatto del primo. E infatti lo spettrogramma della regione rivelò una riga a 207, 799 millimicron.

Il salto dalla terza alla seconda orbita dell' atomo spogliato di boro dà luogo a una riga nell' ultravioletto estremo, ma sempre accessibile all' osservazione, che in base all'analoga riga dell'idrogeno risulterebbe di 72,9 millimicron, mentre in base alla radiazione del litio, sarebbe di 67,6 millimicron. Tra i due è da ritenere più esatto, per le ragioni dette sopra, il secondo valore; e infatti una riga di 67, 68 millimicron risultava già dagli studi precedenti di Millikan e Bowen sull' ultravioletto delle scintille calde del boro.

Ma a questo punto c' è da tener conto di un perfezionamento importante della teoria di Bohr, secondo il quale tra le orbite possibili non ci sono soltanto quelle circolari, come ammetteva la teoria primitiva, ma anche quelle ellittiche. Allora il criterio di selezione al quale abbiamo accennato in principio conduce a due orbite del second' ordine, o, per intenderci, di Balmer, una delle quali è circolare e l' altra ellittica.

Ora, al pari dei pianeti, gli elettroni che girano sopra un' ellisse assumono velocità variabili da punto a punto il che si traduce, secondo la teoria della relatività, in un cambiamento continuo di massa, e quindi di energia dell' elettrone rotante. La conseguenza è che l' energia liberata da un elettrone quando da un' orbita esterna cade sopra l' orbita di Balmer circolare è un po' minore di quella liberata nella caduta dalla stessa orbita esterna sull' orbita ellittica, e ciò significa che le righe corrispondenti non coincidono esattamente. In altre parole, le teorie di Bohr e di Einstein prevedono che tutte le righe destate dalle cadute sulle due orbite di Balmer, sia che provengano dall' atomo di idrogeno, sia che provengano da sistemi di struttura simili, quali sono gli atomi spogliati, debbano essere doppie e che le frequenze delle loro componenti debbano presentare una differenza determinata, che il calcolo precisa in $\Delta = 0{,}365\ N^4$.

Che le righe dell' idrogeno fossero doppie, era cosa risaputa; ma questo fatto, che prima appariva senza ragione, rientra ora nel quadro delle nuove teorie. Il che, sia detto incidentalmente, è un grande argomento in favore tanto della teoria planetaria dell' atomo, come del principio della relatività.

Tornando alla riga 67, 68 del boro spogliato, che essa fosse doppia, dalle fotografie di Millikan e Bowen non risultava, nè poteva risultare, dato il piccolo potere separatore dello strumento adoperato in quelle ricerche. Ma una nuova fotografia eseguita con un' apparecchio adatto a porre in evidenza l' eventuale separazione, mostrò subito al posto della riga semplice un bellissimo doppietto, con le componenti 67, 701 e 67, 718 separate come vuole la teoria.

Inversamente, dalla separazione di questi doppietti è possibile calcolare l' attrazione subita dall' elettrone, e quindi il numero degli elettroni interni necessari per ridurre l' attrazione propria del nucleo al valore richiesto. Ebbene questo calcolo eseguito sui doppietti presentati dagli atomi spogliati del litio, del berillio, del boro, del carbonio, dell' azoto, dell' ossigeno e del fluoro ha dato sempre per gli elettroni neutralizzanti un numero vicino a due.

Passando agli atomi superiori, si conosce dai dati chimici e radioattivi che quelli che vanno dal sodio al cloro contengono il gruppo interno dei due elettroni che abbiamo visto comparire dall' elio in poi, più una corona successiva di 8 elettroni che si trova completa per la prima volta nel neon, e più una corona esterna di elettroni in numero variabile da uno nel sodio a sette nel cloro.

Tutti questi atomi, spogliati degli elettroni della corona esterna strappando un elettrone dal sodio, due dal magnesio, tre dall' alluminio, quattro dal silicio, cinque dal fosforo, sei dal solfo, sette dal cloro, devono comportarsi rispetto ad orbite abbastanza lontane dal nucleo, come se la carica di questo fosse diminuita di dieci unità.

Sicchè quando uno degli elettroni rientra saltando da un' orbita all' altra, deve dar luogo alle particolarità proprie del sistema nucleo-elettrone, e tra l' altro ai doppietti relativistici. Infatti parecchi di tali doppietti furono scoperti negli spettri degli elementi compresi tra il sodio e il cloro eccitati con le scintille calde; e poste le separazioni osservate nella formula relativistica, si constatò che in ogni caso l'attrazione risultava dovuta a un numero di cariche positive uguale a quelle del nucleo diminuito di dieci.

Ecco come le teorie moderne sulla costituzione della materia hanno permesso di prevedere gli spettri degli atomi spogliati con una precisione che non ha più nulla da invidiare all' astronomia; e come gli atomi spogliati, con la produzione dei doppietti relativistici, hanno offerto un nuovo mezzo per guardare nell' interno dell' atomo e per contare senza esitazioni gli elettroni che vi si trovano.

All' infuori di questo, gli atomi spogliati offrono col loro spettro caratteristico un mezzo per essere riconosciuti in qualunque sorgente, ad esempio nelle stelle, e per riconoscere nella sorgente stessa le condizioni necessarie per spogliarli, quelle, cioè, che si trovano realizzate nelle scintille calde.

R. Università - Siena

PROF. AUGUSTO OCCHIALINI

I FENOMENI TERMOIONICI

Si indicano col nome di fenomeni termoionici quei fenomeni di conducibilità elettrica che si manifestano nella vicinanza dei corpi portati a temperatura sufficientemente elevata.

L' apparecchio tipo per lo studio di questi fenomeni è costituito da una lampada a filamento di tungsteno, gli estremi del quale sono saldati al vetro dell' ampolla mediante connessioni di resistenza trascurabile rispetto a quella del filamento. A piccola distanza da questo si trova, nell' interno della lampada, un cilindro coassiale che funziona da anodo; inoltre mediante un tubo saldato alla lampada si può in essa introdurre un gas o fare il vuoto.

Riguardo alla natura del filamento, si usa in genere il tungsteno perchè fonde a temperatura molto elevata.

E' necessario misurare esattamente la temperatura del filamento al momento dell' esperienza, come anche la pressione gassosa nell' interno della lampada ed evitare la presenza di gas occlusi nell' ampolla e nel cilindro anodico.

Vuotata la lampada e portato il filamento alla temperatura voluta, occorre misurare la corrente termoionica che si stabilisce fra i due elettrodi. La misura può farsi con l' elettrometro per correnti dell' ordine di 10^{-14} a 10^{-11} ampères, col galvanometro per correnti dell' ordine di 10^{-9} a 10^{-6} ampères, col milliamperometro per quelle dell' ordine di 10^{-4} ampères.

* * *

La prima teoria dell' emissione elettronica nel vuoto è dovuta a Richardson. Egli parte dalla teoria cinetica secondo la quale i metalli contengono, ad egual volume, diverso numero di elettroni liberi i cui moti di agitazione termica sono eguali a quelli di un gas nelle stesse condizioni di temperatura e di pressione. L' uscita di questi elettroni dal metallo è impedita dalla presenza di un doppio strato esistente alla superficie del metallo e costituito all' esterno da elettroni e all' interno da atomi carichi positivamente. Perchè un elettrone possa liberarsi dall' attrazione del doppio strato è necessario che la sua energia cinetica, nel senso normale alla superficie, sia per lo meno eguale al prodotto $e\,V = \varphi$ della sua carica per la differenza di potenziale tra il metallo e il vuoto.

La componente normale della sua velocità dovrà avere perciò il valore minimo u_0 dato da

$$1)\qquad \frac{1}{2}\, m\, u_0^2 = e\, V$$

La teoria cinetica dei gas permette di determinare il numero totale di elettroni emessi per secondo da un cm^2 di superficie e, per conseguenza, la corrente elettrica corrispondente a questa emissione.

Infatti, si sa che:

$$2)\qquad dn = n \sqrt{\frac{h\, m}{\pi}}\, e^{-h\, m\, u^2}\, d\, u$$

in cui n è il numero di elettroni liberi nell' interno del metallo per ogni cm^3 $d\,n$ il numero degli elettroni aventi una componente della velocità normale compresa fra u e $u + d\,u$, h una costante legata alla temperatura assoluta secondo la relazione

$$3)\qquad h = \frac{1}{2\, k\, T}$$

(k è la costante dei gas perfetti riferita ad una molecola, o costante di Boltzmann).

Potranno fuoruscire dal metallo, per la relazione 1 quegli elettroni la cui componente della velocità u normale alla superficie soddisfa alle condizioni $u > u_0$ o $u > \sqrt{\frac{2\,\varphi}{m}}$

L' intensità della corrente degli elettroni emessi per cm^2 di superficie sarà dunque

$$(4)\; i = \int_{u_0}^{\infty} u\, e\, dn = n\, e \sqrt{\frac{h\, m}{\pi}} \int_{\sqrt{\frac{2\varphi}{m}}}^{\infty} e^{-h\, m\, u^2}\, u\, du$$

e ponendo

$$a = n\, e \sqrt{\frac{k}{2\,\pi\, m}}$$

$$b = \frac{\varphi}{k} = \frac{e\, V}{k}$$

sarà

$$5)\qquad i = a\, T^{\frac{1}{2}}\, e^{-\frac{b}{T}}$$

Questa è la formula di Richardson ed è importante perchè dà ragione di tutti i fatti sperimentali.

E' stata confermata anche con ragionamenti fondati sulla termodinamica. Si arriva in questo modo all' equazione

$$6)\qquad i = a\, T^2\, e^{-\frac{\varphi_0}{kT}}$$

in cui a e φ_0 sono grandezze indipendenti dalla temperatura.

Riassumendo, si vede che le teorie precedenti danno per la corrente totale (corrente di saturazione) emessa da un cm^2 di superficie del metallo una formula del tipo

$$7)\qquad i = a\, T^n\, e^{-\frac{b}{T}}$$

in cui a e b indicano costanti indipendenti dalla temperatura ed n un numero dell' ordine dell' unità.

Il primo risultato sperimentale di carattere generale ottenuto in tutte le esperienze è il seguente: a circa 200° comincia a manifestarsi l' emissione elettronica nei metalli alcalini, negli altri si manifesta a temperature più elevate che, per i più refrattari, raggiungono i 1000°.

In tutti i casi la corrente termoionica cresce rapidamente col crescere della temperatura e con andamento esponenziale.

È interessante vedere come la formula generale

$$i = a\, T^n\, e^{-\frac{b}{T}}$$

si verifichi esattamente sia per $n = \frac{1}{2}$ come dalla formula di Richardson sia per $n = 2$ come dalla formula fondata dalla termodinamica.

Portando infatti sulle ascisse i valori di $1/T$ e sulle ordinate quelli di log i — n log T, facendo successivamente $n = \frac{1}{2}$ o $n = 2$, si vede che i punti sperimentali si dispongono in linea retta in entrambi i casi. (Fig. 1) Così la formula generale è verificata esattamente in ambedue i casi,

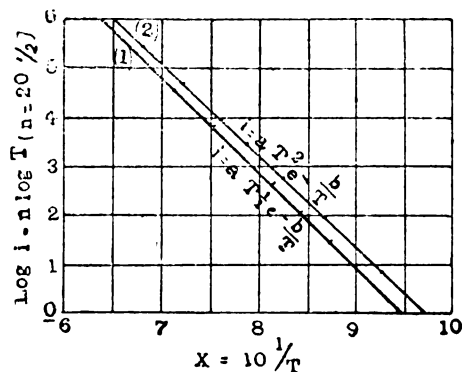



Fig. 1.

senza che sia possibile determinare il valore esatto dall' esponente n. L' unica eccezione trovata fin' ora alla legge di Richardson è data dall' osmio. È importante conoscere il valore delle costanti a e b della legge di Richardson, costanti che ci permettono di prevedere le correnti elettroniche dei vari conduttori alle varie temperature.

Se l' emissione elettronica è una proprietà intrinseca dei corpi, le costanti dovrebbero avere valori numerici perfettamente stabiliti per ciascun corpo, mentre partendo dalla teoria chimica, che attribuisce questi effetti a delle reazioni tra il conduttore e parti residue di gas, si deve ammettere una differenza nei valori delle costanti per uno stesso metallo a seconda delle varie condizioni dell' esperienza. I primi esperimenti davano ragione alla teoria chimica ma, col progredire dei metodi sperimentali, si è giunti a risultati molto concordanti, specie per il tungsteno. Per i metalli molto ossidabili quali il calcio e il sodio si deve ammettere la teoria chimica; infatti il sodio emette elettroni solo quando è attaccato chimicamente da un gas come il fosgene.

La conoscenza delle costanti dell' emissione elettronica è molto importante: così si può calcolare a priori l' emissione di un filamento di tungsteno a varie temperature; conoscendo b si può calcolare la differenza di potenziale

tra il metallo e il vuoto. Anche i corpi composti (catodi di Wehnelt) emettono elettroni nel vuoto ad alte temperature, come i corpi semplici; l' unica differenza consiste nella maggiore difficoltà per ottenere la corrente di saturazione, che soddisfa tuttavia alla legge di Richardson.

Lo studio delle curve di saturazione nell' emissione elettronica nel vuoto e del meccanismo stesso della saturazione si deve al Langmuir.

In ogni curva di saturazione si distinguono tre regioni, ciascuna delle quali corrisponde ad una delle proprietà degli elettroni emessi. Supponiamo di portare il filamento di tungsteno ad una temperatura tale che la corrente termoionica di saturazione sia dell' ordine di un milliampère. Mantenendo la temperatura costante per tutta la durata dell' esperienza, aumentiamo progressivamente la tensione

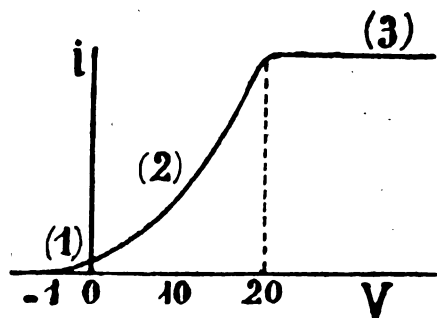



Fig. 2.

dell' anodo e costruiamo la curva che rappresenta la corrente in funzione della differenza di potenziale. Finchè la tensione del cilindro freddo è fortemente negativa in confronto a quella del filamento, nessun elettrone può giungervi e la corrente è nulla. La corrente comincia ad assumere un valore misurabile quando la tensione del cilindro non differisce da quella del filamento che di 1 volt circa. E' infatti in questo momento che le velocità iniziali degli elettroni emessi cominciano ad essere capaci di superare il campo antagonista che si oppone al loro movimento e a giungere all' elettrodo freddo.

Questo effetto va aumentando a misura che la tensione del cilindro va avvicinandosi a quella del filamento (presa come zero) e la parte della curva così tracciata (regione 1) ha una forma che deriva immediatamente dalla legge di distribuzione di Maxwell (Fig. 2).

Supponiamo che il potenziale del cilindro divenga positivo. La corrente raccolta dal cilindro va aumentando rapidamente, perchè il campo è diretto in un senso favorevole al trasporto degli elettroni del filamento verso il cilindro. Ma poichè, come si è supposto, la corrente di saturazione può raggiungere un milliampère, entrano in giuoco le repulsioni scambievoli degli elettroni emessi. Questa repulsione, trascurabile quando gli elettroni sono poco numerosi, in modo che la corrente elettronica non superi una piccola frazione di milliampère, diventa invece notevolissima quando la temperatura del filamento è elevata. Si genera allora tra i due elettrodi una carica negativa la cui densità in volume è molto apprezzabile. Il campo di repulsione scambievole che ne risulta viene a sovrapporsi al campo accelleratore in modo che la saturazione diventa più difficile. Ad un certo punto la carica spaziale diventa tale che il campo da essa prodotto respinge verso il catodo tutti gli elettroni da esso emessi; a partire da questo momento la corrente non aumenta più, qualunque sia la temperatura del filamento.

La 2.ª regione della curva corrisponde ai fenomeni di carica spaziale ed è retta dalla legge di Langmuir

$$i = k\,V\,K^{\frac{3}{2}}$$

ossia la corrente cresce proporzionalmente alla potenza 3/2 della differenza di potenziale applicata.

La regione 3 corrisponde alla saturazione; la corrente di saturazione ottenuta non può variare se non facendo variare la temperatura del filamento. La variazione segue allora la legge di Richardson. Quindi si può considerare la terza regione della curva come retta da una legge indipendente dalle due precedenti, la legge di Richardson.

Spesso i fenomeni osservati nell' emissione elettronica cambiano completamente per la presenza di un gas nell' ampolla. H. A. Wilson notò che le correnti elettroniche ottenute col platino in un gas molto rarefatto erano indipendenti dalla natura del gas quando questo era aria, azoto o vapor d' acqua; ma aumentava per la presenza di tracce d' idrogeno a cui fu attribuita una influenza preponderante nell' emissione termoionica del platino. Riducendo la presenza dell' idrogeno veniva a ridursi (fino a 250.000 volte) l' emissione termoionica. Operando con un filamento di tungsteno in presenza di tracce d' argon, vapore di mercurio o idrogeno, con una pressione non superiore a qualche millesimo di millimetro di mercurio, riferendosi alla curva di saturazione che si può costruire ad una data temperatura nel vuoto più spinto, si vede che nella 1.ª regione non si ha alcuna modificazione, nella 2.ª si ha lo stesso fenomeno però fino ad un certo potenziale critico che, nella figura, è di 10 volts circa (Fig. 3).

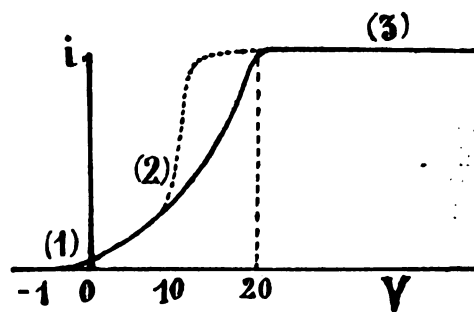



Fig. 3.

A partire da questo potenziale, la legge della potenza 3/2 non è più soddisfatta; la corrente aumenta più velocemente di quel che non ammetta la legge, tanto che la curva rappresentativa può diventare quasi verticale. Con una differenza di potenziale superiore alla precedente si arriva di nuovo alla saturazione: la corrente ridiventa costante, con lo stesso valore che si avrebbe nel vuoto più spinto.

Nel caso in cui s' introduca nella lampada a filamento di tungsteno un gas chimicamente attivo come ossigeno, idrogeno o vapor d' acqua, i fenomeni termoionici divengono molto più complicati. Mentre per i gas chimicamente inerti l' emissione termoionica ha lo stesso valore che nel vuoto, nel caso di gas chimicamente attivi, l' emissione è minore che nel vuoto. Un altro fatto che si osserva per i gas chimicamente attivi è la loro spontanea e graduale scomparsa dalla lampada.

Nel caso del platino in presenza di tracce d' idrogeno, si ha un comportamento del tutto differente da quello del tungsteno, perchè si ha un' emissione maggiore di quella

che si avrebbe nel vuoto. La legge di Richardson si verifica, ma il valore delle costanti dipende dalla pressione dell' idrogeno e dalle altre condizioni sperimentali.

Wilson, operando con dei filamenti mai riscaldati a lungo in presenza d' idrogeno prima delle misure, trovò per la corrente a temperatura costante:

$$i = A\ p^z$$

in cui p è la pressione del gas rarefatto, A e z delle costanti indipendenti dalla pressione ma dipendenti dalla temperatura. Questa formula non può convenire per tutte le pressioni perchè condurrebbe ad una corrente nulla nel vuoto assoluto; si può usare invece una formula del tipo:

$$i = A\ (1 + a\ p^b)^z$$

e scegliere i parametri A, a, b e z tali da identificare questa formula con quella di Richardson per una data pressione.

* * *

Riscaldando per la prima volta un filamento metallico nel vuoto o in presenza di gas si ha, a temperatura moderata, emissione di particelle cariche positivamente.

Il primo fatto notevole, in questo caso, è il diminuire dell' emissione col tempo, fatto che rende molto difficile la ricerca della legge dell' emissione positiva con la temperatura. Operando con filamenti di rame, argento e ossido di rame si è trovato che la legge di Richardson è soddisfatta in tutti i casi; la costante b del termine esponenziale ha un valore quattro o cinque volte minore di quello che figura nella formula dell' emissione elettronica della stessa sostanza.

Introducendo un gas nella lampada si hanno risultati confusi e contraddittori. Richardson fece un' esperienza riscaldando lungo tempo il filamento nell' ossigeno rarefatto per eliminare del tutto l' emissione iniziale di ioni positivi prima d' introdurre il gas da studiare. L' introduzione del gas aumentava la corrente e questa diminuiva di nuovo quando il gas era tolto. La pressione dei gas studiati non oltrepassava mai qualche centesimo di millimetro di mercurio. Operando con l' ossigeno, tranne qualche irregolarità a elevate pressioni e a basse temperature, si ha che la corrente di saturazione a bassa temperatura è proporzionale alla radice quadrata della pressione e ad alta temperatura è proporzionale alla pressione stessa.

* * *

J. J. Thomson mise in evidenza per primo come la conducibilità dei gas aumenti in presenza di sali riscaldati. Il fenomeno osservato in tutti i sali studiati è che verso 1400° la corrente diviene indipendente dalla temperatura e corrisponde press' a poco a quella che sarebbe trasportata nell' elettrolisi dalla stessa quantità di sale.

Le più grandi correnti si hanno con l' ioduro di potassio; i composti alogenati dello zinco sono particolarmente attivi; molte sostanze sono attive verso 400° e alcune danno solo ioni positivi, altri ioni dei due segni. La variazione dell' emissione col tempo, quando la temperatara e la differenza di potenziale restano costanti, presenta qualche volta dei caratteri strani. La curva, nel caso del fosfato d' alluminio scaldato a 1.200° in un' atmosfera di gas carbonico sotto la pressione di 0,5 mm. di mercurio, sale prima bruscamente, poi ridiscende per risalire di nuovo fenomeni analoghi si hanno con l' ioduro di zinco, cloruro di alluminio, composti alogenati del cadmio, ioduro di calcio nell' azoto o nell' aria.

In quanto a le variazioni con la temperatura, si vede che la legge di Richardson è sempre soddisfatta; il valore della costante b è paragonabile, come grandezza a quella che si riscontra nell' emissione positiva dei metalli e minore di quella che si riscontra nell' emissione elettronica.

I fenomeni termoionici e sopratutto l' emissione elettronica nel vuoto hanno già ricevuto un gran numero di applicazioni pratiche; fra le più importanti ricorderemo:

1.°) Il tubo Coolidge per la produzione dei raggi X, che utilizza l' emissione elettronica pura nel vuoto più spinto.

2.°) Le valvole a tre elettrodi molto usate nella telegrafia e telefonia senza fili.

3.°) I perfezionamenti portati all' arco elettrico.

4.°) La misura dei vuoti più elevati.

5.°) il raddrizzamento delle correnti alternate.

DOTT. FIORENZA CARDINI.

BIBLIOGRAFIA

Richardson, Proceed. Cambridge Phil. Soc. II, 1901.

Eugène Bloch, *Théorie cinétique des gaz*, Librairie Armand Colinli, Parigi.

Eugène Bloch, *La théorie électronique des métaux*. Nel volume: « Les idées modernes sur la constitution de la matière ». Parigi, Gauthier-Villars, 1913.

Richardson, *The Emission of electricity from hot bodies*.

Langmuir, Phys. Rev. 1913 - Langmuir's Record.

J. J. Thomson, Phil. Mag. 29. 1890.

H. A. Wilson, Phil. Trans. 197. 1901.

C. Gutton, *La lampe à trois électrodes*. Parigi, Societé « Journal de Physique », 1923.

Maurice Leblance Fils, *L' arc électrique*. *Ib.*, 1922.

L. Dunoyer, *La tecnique du vide*. *Ib.*, 1924.

A. Dauvillier, *La technique des rayons X*. *Ib.*, 1924.

S. T. I. P. E. L.

Società Telefonica Interreg. Piemontese e Lombarda

Il 30 settembre questa importante Società esercente la prima zona tra le cinque in cui è stato suddiviso il servizio telefonico italiano ha tenuto la sua assemblea ordinaria e straordinaria.

A tale data la detta Società avrebbe dovuto portare alla approvazione dei soci il bilancio sociale, chiusosi al 30 giugno p. p., ma ciò non ha fatto, perchè ha voluto prorogare l' esercizio al 31 dicembre prossimo per uniformarsi alla chiusura dei conti di tutte le altre aziende collegate, che formano la costellazione Ponti (S. I. P.), la quale, nel firmamento finanziario-industriale, occupa una delle più pregiate posizioni.

L' Assemblea straordinaria ha approvato che d' ora innanzi gli esercizi sociali vadano a chiudersi al termine di ogni anno solare e la riunione degli azionisti sarebbe riuscita una scialba formalità, se il Gran Consiglio di Amministrazione non avesse creduto opportuno di comunicare agli azionisti la situazione dei conti ed una elaborata ed interessante relazione, la quale è un documento principe della costante ed irrequieta attività sociale.

Questa relazione, illustrata signorilmente da bellissime fotografie, è una prova palmare di ciò che può essere ot-

tenuto dalla industria privata in confronto delle Aziende Statali, le quali ad una ad una dovranno tutte sparire, specialmente dopo che, formatasi una nuova coscienza nazionale, il governo può andare a braccetto con la grande industria, nel senso della cordialità dei rapporti che esistono fra l'uno e l'altra. Ne abbiamo un esempio confortante nel seguente brano che riportiamo dalla brillante relazione della *Stipel*.

" I rapporti della Vostra Società con lo Stato sono stati sempre cordiali ed improntati ad un senso di reciproca fiducia, perchè piena e sincera è, e nella quotidiana pratica si afferma, la nostra collaborazione col Governo Nazionale per dotare finalmente l' Italia di un servizio telefonico degno di una grande Nazione. Alle disposizioni legislative in materia telefonica ci siamo sempre sforzati di dare da parte nostra la più equa interpretazione e più di una volta, di fronte ad alcuni reclami di nostri abbonati, ci è stato di conforto il riconoscimento esplicito, da parte del competente Ministero delle Comunicazioni, del criterio di giustizia che governa la nostra gestione sociale.

" Durante tutto il primo anno di gestione del nostro servizio, la nostra Direzione Generale ed il nostro *Ufficio di Rappresentanza Legale in Roma* si sono tenuti in stretto rapporto con gli Uffici Ministeriali per dibattere e risolvere numerose questioni che naturalmente sorgevano dalla nuova struttura delle Aziende Telefoniche in seguito alle venute concessioni.

" Possiamo dirVi che il trasporto di una così colossale gestione dallo Stato alla Società si è effettuato senza mai dar luogo ad aspre vertenze, ma invece tutte le questioni sono sempre state deliberate con spirito reciproco di conciliazione e che, nei casi di maggiore importanza, Governo e Società di comune accordo hanno ricorso, con piena soddisfazione delle parti, a sereni arbitrati; onde si può affermare che tutte le questioni così risolte hanno dato origine ad una serie di rapporti e di norme via via dettati dalla esperienza, i quali sono venuti a costituire un forte contributo a tutto un nuovo orientamento della nostra Legislazione in materia di pubblici servizi telefonici.

" Siamo lieti di ripetere qui l'accenno già fatto nel riferirVi sullo sviluppo tecnico della Vostra Società: mai nessun appunto ci è stato mosso per inadempienza ai patti contrattuali, che anzi la Vostra Società, con sicura visione de' suoi còmpiti e delle sue mète, sta già portando a termine lavori che avrebbe potuto eseguire tra qualche hanno, ed altri ne ha progettati, che la Convenzione con lo Stato, all'atto della cessione delle Reti della Prima Zona, neppure prevedeva.

" 1. *Relativamente al materiale* si sono presentati questi problemi:

a) Esisteva nei Magazzini e presso fornitori materiale di stralcio, il quale non era stato compreso negli allegati alla Convenzione, e per conseguenza era rimasto fuori dai reciproci diritti ed obblighi delle parti, come fu riconosciuto dall'Amministrazione dello Stato. Tuttavia la Società, d'accordo con le altre Concessionarie ha accettato questo materiale, che pure era antico e non utilizzabile;

b) Sono state nominate a sensi di Convenzione le Commissioni di Perizia per la valutazione del materiale. Quantunque tali Commissioni non abbiano lavorato con la celerità che i Periti si erano prefissa, per il molto diverso lavoro da cui si son dichiarati assorbiti i Periti Statali, la Società ha finora accettato senza ricorsi a vie giudiziali la stasi che indubbiamente ne danneggia gli interessi, essendo essenzialissimo che le operazioni peritali si compiano con speditezza.

" 2. *Relativamente ai rapporti di dare e di avere* tra l'Azienda Telefonica di Stato o altre Amministrazioni di Stato e la Vostra Società Concessionaria, rammentiamo che sono sorte alcune difficoltà per la liquidazione dei conteggi relativi alla gestione da noi esercitata, degli Uffici e delle linee interurbane statali; altre difficoltà erano sorte per somme dovute dalle Ferrovie dello Stato alla Società, in conto apparecchi goduti dall'Amministrazione Ferroviaria, ed altre ancora per i depositi cauzionali che dovevano essere fatti dalle Amministrazioni Provinciali e dalle Regie Prefetture anteriormente alla pubblicazione delle nuove disposizioni legislative. Orbene, queste difficoltà, che ove fossero state affrontate senza spirito di arrendevolezza e di pace, avrebbero potuto offrire, ed avrebbero offerto indubbiamente, se si fosse trattato di rapporti puramente e semplicemente commerciali ed industriali, una inevitabile corona di controversie, come sempre ne accadono per operazioni infinitamente meno ardue, complicate e difficili di queste; tali difficoltà, dicevamo, si vanno via via appianando con spirito di larga tolleranza e condiscendenza da parte nostra, pur salvaguardando, come è giusto e doveroso, i legittimi interessi della nostra Società, i quali non possono soffrire pregiudizio oltre l'onesto limite di una serena ed equa interpretazione dei rapporti correnti tra la Società Vostra e lo Stato.

" Così anche per il diritto alla franchigia postale, sempre accordata ai precedenti minori concessionari, e poi contestata alla Società Concessionarie di Zona, sono in corso col Ministero delle Comunicazioni trattative intese a concordare un ragionevole *forfait*.

" Circa l'applicazione delle tariffe, d'accordo con le altre Società Concessionarie abbiamo chiesto al Governo la costituzione del Collegio Arbitrale, onde decidere su taluni punti di divergenza nell'interpretazione della Convezione. Come anche d'accordo con gli altri Concessionari abbiamo chiesto al Governo l'assegnazione del traffico interurbano dei privati fra i Capiluoghi di Provincia della nostra Zona, e speriamo di vedere il nostro desiderio favorevolmente accolto con grande vantaggio della massa degli Utenti, poichè è nostro vivo intendimento di dare le comunicazioni interurbane con la maggiore possibile rapidità; ragione questa essenziale per cui abbiamo progettato e stiamo costruendo il grande Cavo Torino-Milano-Laghi.

" Tra i provvedimenti legislativi emessi durante l'anno, rammenteremo la istituzione delle conversazioni urgentissime sulle linee dell'Azienda Statale che indirettamente hanno portato un piccolo vantaggio nel servizio anche alla nostra Società. Dallo Stato, secondo il disposto dell'art. 14 della Convezione, abbiamo poi assunto la gestione della trasmissione dei fono-telegrammi. Quantunque tale Servizio rappresentasse per noi una passività, non lo abbiamo trascurato, anzi abbiamo cercato il modo di renderlo migliore. Al competente Ministero abbiamo però chiesto un adeguato aumento di tariffe: la nostra domanda sta per avere favorevole accoglienza.

" E finalmente, in merito alla non semplice questione relativa alla pubblicazione degli Elenchi Telefonici, abbiamo fatto pratiche presso il Ministero onde ottenere il divieto di pubblicazione degli Elenchi degli Abbonati da parte di Enti i quali non essendo Società Concessionarie Esercenti non offrono alcuna garanzia al pubblico ed agli abbonati. La nostra proposta è stata pienamente accolta dal Governo.

" Non crediamo opportuno ritornare, in questa parte dei nostri rapporti con lo Stato, sul complesso problema dell'inquadramento del Personale poichè tale problema già Vi è stato più soprà chiaramente illustrato.

" *Telefoni sui Treni.* — Ci piace interpretare come segno di gradimento delle nostre opere l'incarico conferitoci dall'on. Ministero delle Comunicazioni di studiare l'applicazione di un servizio telefonico sulle principali linee della rete ferroviaria Nazionale.

" Ed infine siamo lieti di poterVi dire, che spontaneamente, le stesse Autorità politiche delle Provincie sul cui territorio si esercita il nostro Servizio Sociale, si sono adoprate e si adoprano, con disposizioni impartite dai Signori Prefetti alle Sottoprefetture, ai Sindaci, ai Podestà, agli Enti Autarchici ed Amministrativi in genere, sottoposti alla loro sorveglianza, per diffondere vieppiù tra le popolazioni il senso di necessità attuale, vorremo dire di *indispensabilità* del servizio telefonico.

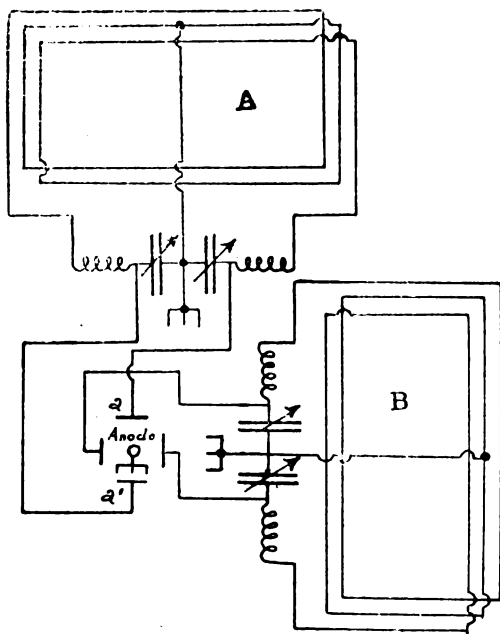
" Ciò prova — ed è per noi di grande soddisfazione il constatarlo — che un nuovo, potente impulso di vita anima, sotto la guida energica e piena del Governo Nazionale, anche quegli Enti che per lunghi anni parvero più refrattari ad apprezzare le audacie delle moderne iniziative industriali. E a questo punto ci torna gradito ricordare quanto ci sia stata e ci sia d'ausilio e di preziosa guida l'illuminata collaborazione di S. E. l'Ammiraglio Costanzo Ciano, Ministro delle Comunicazioni, validamente coadiuvato dal Direttore Generale delle Poste e Telegrafi, Comandante Professore Giuseppe Pession, e dal Direttore dell'Azienda di Stato per i Servizi Telefonici, Ing. Grand'Uff. Giacomo Magagnini.

Ciò prova ancora che nuovi orizzonti si sono aperti alle più civili conquiste delle rinnovate energie del nostro Popolo, e che quella « nuova coscienza telefonica », come noi la definimmo e che auspicammo or fa un anno, all'inizio della nostra fatica, già è sòrta e cresce. Indice sensibile e sicuro dell'ansia di vita nuova onde tutto è pervaso il corpo augusto della Patria nel rifiorire della sua giovinezza, tale coscienza che si manifesta è il miglior conforto, l'ambìto premio al poderoso sforzo che la S. T. I. P. E. L. va compiendo per mantenersi ben prima alla testa del progresso telefonico in Italia.

Radiogoniometria istantanea a lettera diretta

I radiogoniometri usuali si prestano assai male alle misure da eseguirsi sulle atmosferiche ed in generale sulle emissioni assai brevi ed il cui azimut vari abbastanza rapidamente e ciò è dovuto ad un difetto di origine, cioè la troppo grande inerzia della parte mobile.

L' apparecchio di cui ora forniremo una sommaria descrizione, dato il principio sul quale esso si basa, non risente di questi inconvenienti ed ha potuto essere vantaggiosamente usato da Watson Watt ed I. F. Herd particolarmente per i loro studi sulle atmosferiche.

Due telai *A* e *B* si tagliano ad angolo retto, ragione per cui un' onda verticale facente un angolo φ col piano di *A* e la cui forza elettrica abbia

per valore massimo *E*, produrrà nei telai *A* e *B* delle forze elettromotrici proporzionali ad *E* cos φ ed *E* sen φ e quindi le forze elettromotrici attraverso i condensatori di accordo saranno nello stesso rapporto.

Se questi condensatori vengono riuniti ai sistemi di piastre deviatrici di un oscillografo catodico, i due campi si combineranno per produrre un campo risultante di intensità proporzionale ad *E* e facente un angolo φ coll' asse corrispondente alle piastre (*a a'*).

Si otterrà così sullo schermo un tratto di linea avente una lunghezza proporzionale alla forza elettromotrice che verrebbe indotta in un telaio identico ad *A* orientato nella direzione di propagazione e facente coll' asse di riferimento *a a'* un angolo uguale a φ.

In generale, allo scopo di conseguire una sensibilità conveniente, occorrerà amplificare la forza elettromotrice prima di applicarla alle placche dell' oscillografo. Operando su delle atmosferiche in condizioni tali da non potersi formare una idea della esattezza dei risultati, converrà eliminare tutte le cause possibili di errore, facendo uso del minimo di amplificazione e disponendo i circuiti il più simmetricamente possibile.

Allo scopo di affrancarsi dagli effetti di antenna i telai risultano divisi in due metà, i punti di mezzo dei lati orizzontali venendo messi a terra e praticando altrettanto per l' anodo dell' oscillografo.

I sistemi di accordo sono divisi in modo da risultare simmetricamente disposti per rapporto al filo di terra, l' accordo di ogni metà del telaio essendo praticamente indipendente da quello dell' altra metà, ma il problema si complica singolarmente quando si si amplifichino i segnali.

Checchè ne sia, secondo Watson ed Herd, se due stazioni lavorano simultaneamente alla velocità di manipolazione normale, l' immagine ottenuta sullo schermo si compone di due linee brillanti ed alle velocità elevate l' immagine diviene un parallelogrammo fluorescente i cui due lati sono rispettivamente paralleli alle due emissioni.

L' aumento del numero delle stazioni lavoranti simultaneamente complica singolarmente l' immagine, ma con tre stazioni funzionanti sotto grandi velocità, i tre azimut possono essere letti ancora comodamente.

E. G.

Revue Scientiphique N.° 13 – 10 Luglio 1926.

I MOTORI SUPERSINCRONI

All'epoca attuale le trasmissioni di energia, a grande e media potenza, si fanno quasi esclusivamente a mezzo di correnti alternate polifasiche e ne risulta perciò che, salvo casi singolarissimi, i motori impiegati, nei posti di utilizzazione dovranno essere predisposti in modo da poter essere azionati da queste stesse correnti.

Orbene, i motori polifasici ordinari si possono ricondurre, come ben si sa, a due tipi fondamentali dai quali gli altri derivano e precisamente: *Motori asincroni*, suscettibili, mercè l' intervento di certi artifici, di avviarsi sotto il carico normale, ma possedenti generalmente un fattore di potenza piuttosto debole e *motori sincroni* richiedenti di essere lanciati preventivamente e poi caricati, motori che pur possedendo il grave inconveniente di non poter avviarsi sotto carico, presentano però l' inapprezzabile prerogativa non solo di dar luogo ad un fattore di potenza abbastanza elevato, ma di essere in grado altresì di migliorare il fattore di potenza della rete sulla quale essi sono derivati.

Si comprende quindi come gli esercenti delle reti di distribuzione di energia elettrica, abbiano cercato di sviluppare l' impiego dei motori di questo secondo tipo, facendone l'oggetto di una tariffazione speciale di consumo.

Esiste pur tuttavia un certo numero di applicazioni per le quali l' impiego del motore asincrono sembrerebbe indispensabile. In questa categoria rientrano i casi in cui la coppia di avviamento deve essere maggiore della coppia di marcia normale; un esempio particolarmente caratteristico è quello dell' azionamento dei forni rotativi a cemento. Si tratta, come è noto, di immensi cilindri (di oltre venti metri di lunghezza) entro i quali le materie prime arrivano da una delle estremità e marciano in modo tale da incontrarsi con un getto infiammato di carbone polverizzato, la rotazione persistente del cilindro (alcuni giri al minuto) assicurando il rimescolamento delle materie in reazione.

La necessità quindi di lanciare preventivamente, alla velocità normale, il rotore di un motore sincrono, impediva di utilizzare tale genere di motori per il trascinamento dei forni a cemento e, d' altro canto, ragioni tecniche rendono il motore asincrono del tutto indispensabile per questa specifica applicazione.

Il problema pratico del trascinamento dei forni da cemento mediante un motore a corrente polifasica è stato tuttavia risolto mediante l' impiego di quello che la General Electric Company (*) chiama " motore supersincrono ".

É noto anzitutto quale sia la struttura del motore sincrono ordinario, il rotore, o parte mobile, comporta una serie di elettromagneti eccitati mediante corrente continua; il rotore, o parte fissa, possiede degli avvolgimenti percorsi dalle correnti alternative polifasiche, le quali pertanto danno luogo

alla produzione di un campo magnetico girante con una certa velocità angolare.

L' operazione dell'inserzione in circuito del motore consiste appunto nel lanciare il rotore con questa precisa velocità e, questa raggiunta, chiudere gli interruttori. L'esperienza ha dimostrato che questa velocità acquisita si mantiene e che il campo ruotante esercita allora sul rotore una coppia dalla quale in definitiva scaturisce la potenza del motore.

Si sono poi studiati d' altro canto degli artifici costruttivi onde consentire l' utilizzazione del campo girante dello statore onde lanciare il rotore, sotto un carico ridotto, portandolo dal riposo ad una velocità angolare sufficiente per poter eseguire l' inserzione.

L' idea che ha presieduto alla ideazione del motore supersincrono è la seguente:

Immaginiamo un motore sincrono il cui rotore sia indentico a quello di un motore ordinario e per conseguenza, mobile rispetto allo statore; questo però supponiamo che anzichè essere fissato al suolo in modo inamovibile, sia a sua volta montato su sfere entro una incastellatura realmente fissa, rendendo così lo statore suscettibile di assumere un movimento di rotazione attorno al medesimo asse del rotore.

Il rotore essendo posto in corto circuito, inviamo delle correnti polifasiche negli avvolgimenti dello statore; in queste condizioni, dato l'effetto di inerzia del forno rotativo che è riunito al rotore mediante ingranaggi, il rotore medesimo non può mettersi facilmente in movimento, ma, data l' uguaglianza dell' azione colla reazione, esercita sullo statore, mobile, come si è detto, su sfere, una coppia uguale a quella che lo statore esercita su di esso. Sarà dunque lo statore che si avvierà asincronicamente ed assumerà la velocità di sincronismo, per effetto della quale esso verrà posto in grado di esercitare sul rotore, per allora fisso, la coppia di funzionamento normale.

Se in questo momento si eccita il rotore mediante corrente continua e se lo si svincola, ad esempio allentando progressivamente il serraggio di un freno a nastro, la teoria ordinaria del motore sincrono dimostra che in queste condizioni il rotore riceve una impulsione che in certo qual modo tende a compensare la diminuzione di velocità dello statore. La somma delle velocità del rotore e dello statore deve infatti rimanere costante; ne segue che i frenaggi successivi e progressivi dello statore implicheranno un aumento continuo della velocità del rotore che sorpasserà quella dello statore e finirà per raggiungere il valore della velocità di inserzione quando lo statore sarà stato interamente frenato.

Non resterà allora che bloccare lo statore rendendolo solidale coll' incastellatura, facendo sì che il rotore trascini il forno a cemento colla velocità normale.

Si tratta dunque di un procedimento, che trasforma gradualmente un motore supersincrono in un motore sincrono ordinario, mercè il quale è stato possibile girare una difficoltà che sembrava da principio insuperabile, cioè di utilizzare per degli avviamenti sotto carico un motore la cui caratteristica è quella di non potere partire che a vuoto.

Sotto questo punto di vista il motore supersincrono sembra, a parità di potenza, meno ingombrante del motore sincrono ordinario ed anche atto a possedere delle velocità di rotazione inferiori.

Esso viene infatti costruito dalla General Electric Company per velocità angolari dai cento ai quattrocento giri al minuto primo (la metà circa della velocità tipo) per delle potenze che vanno dai trecento ai seicento cavalli.

Questa differenza di velocità deriva sopratutto dalle particolarità di adattamento a dagli impieghi speciali, quali la sopracitata conduzione dei forni rotativi da cemento.

DOTT. GIULIO ELLIOT

(*) Revue Scientiphique - 10 Luglio 1926.

LETTERE ALLA REDAZIONE

SULLE FORMULE DI DIMENSIONE

Per mancanza di spazio, solamente oggi possiamo pubblicare una lettera inviataci dal Prof. B. Levi sulla questione sollevata dall' articolo del Prof. A. Bartorelli, pubblicato nel numero del primo gennaio del nostro giornale, e dibattutasi nei numeri successivi.

Nella sostanza, sembrandoci ormai la questione risolta, e volendo in conseguenza chiudere il cortese dibattito avvenuto fra gli illustri professori che vi hanno preso parte, abbiamo creduto atto doveroso da parte nostra di comunicare la suddetta lettera al Prof. A. Bartorelli, che ne aveva diritto, per una eventuale ultima risposta, la quale infatti, ci è pervenuta, e che pure oggi pubblichiamo.

Lettera del Prof. B. Levi

Ill.mo Sig. Direttore,

Leggo nel N. 9 de *L' Elettricista* un lungo articolo del prof. Bartorelli diretto a confutare punto per punto un mio articolo precedente « Sulle Unità di Misura e le formule di Dimensione » gentilmente pubblicato da *L' Elettricista* nel N. 6.

Poichè nulla ho da ridire alle considerazioni del prof. Bartorelli, non sarebbe forse il caso ch' io abusassi della Sua cortesia se non fosse che, riguardo al pubblico dei lettori, la mancata risposta potrebbe parere un riconoscersi in errore. La verità è che le osservazioni del prof. Bartorelli non incidono minimamente contro le mie precedenti osservazioni, nè contro le conclusioni. La differenza sta in questo, che io parlo come fisico ed il prof. Bartorelli come metafisico. Non voglia il prof. Bartorelli attribuire alla parola altro significato che quello che ha sempre avuto come termine filosofico. Come fisico io mi domando se a qualcosa servano, e a che cosa, le formole di dimensione. Come metafisico il prof. Bartorelli desidera che le formole dimensionali gli dicano qualche cosa sulla " natura „ delle grandezze considerate. Il male è che le formole dimensionali non hanno mai servito e non possono servire allo scopo che il prof. Bartorelli si propone. Non possono servire perchè la natura delle grandezze fisiche è troppo varia, ed anche troppo soggetta a discussione (*), perchè possa esserci rappresentata da uno strumento tanto poco

(*) Basti dire che gnoseologicamente parlando, non è tanto naturale come il prof. Bartorelli pare credere che il cubo di lato doppio abbia volume ottuplo: è ben vero che il prof. Bartorelli mi obbietta ch' io voglia trascinarlo nello spazio non euclideo, e che egli vuol restasse in questo mondo. Ma io gli risponderò che, metafisicamente, io posso dubitare di quale sia realmente il nostro mondo. Ma se gli posso anche concedere che la base della fisica sia la geometria euclidea (non glie lo concede invece il prof. Einstein !), sarà su argomenti più prettamente fisici che nasceranno dubbi perfettamente della stessa portata.

speculativo: ognuno sa che grandezze di natura assolutamente diversa hanno, *nel sistema di misura adottato abitualmente dai fisici*, le stesse dimensioni: e l' aver supposto un significato metafisico alle formole di dimensione è stato la cagione per cui abbia potuto qualche volta recar meraviglia di ottenere per vie diverse diverse dimensioni per la stessa grandezza.

Le formole di dimensione hanno un compito molto più modesto, ch' io ho cercato di porre in evidenza nel mio articolo precedente; ed è quello di dare al fisico un mezzo semplice per *correggere gli errori* che affettano le sue misure, supposte effettuate in un *determinato sistema*, a causa della non corrispondenza delle unità effettive alle unità campione, sia che le parole " correzione „ " errore „ " non corrispondenza „ debbano usarsi nel loro significativo volgare di involontaria deficenza, sia che esse debbano usarsi nel significato più ampio di passaggio alle unità tipiche dopo aver usato volontariamente unità alterate (il chilometro invece del metro o il milione invece della lira. Qualche volta, è vero, le formole di dimensione servono anche per una verifica sommaria di relazioni algebriche fra le grandezze; si tratta di un' applicazione qualsiasi del principio d' omogeneità che rende servizio in molti casi; ma si tratta di una verifica che si potrebbe assomigliare alla prova del 9 dell' aritmetica; condizione necessaria, non sufficente: dopo aver fatto la prova del 9, se si vuole essere più sicuri, occorre fare anche quella dell' 11, ma poi occorrerà quella del 7 o del 13. Proprio allo stesso modo, l' introduzione di una *dimensione* per l' angolo può certo accrescere il valore della prova di omogeneità: e di ciò ho già fatto cenno nell' articolo precedente. Ne vale la pena? Varrebbe, se il giudizio che si tratta di fare fosse di grande valore; ma non è, sia perchè, per compiere la verifica, dopo l' angolo occorrerebbe un' altra dimensione, e dopo questa un' altra e via di seguito, sia perchè le verifiche d' omogeneità si fanno più completamente all' esame diretto delle espressioni algebriche. V' è qualche caso che si tramanda come una preziosità di trattato in trattato, in cui si ha l' illusione che l'esame dimensionale abbia valore dimostrativo anzichè di semplice riprova: ebbene, gi esempi sono due o tre, e non si sono mai moltiplicati; ma quel ch' è peggio è che sono effettivamente illusori.

La parola, Ill.mo Sig. Direttore, mi ha trasportato ad abusare della Sua cortesia più ch' io non volessi. Spero d' aver precisato il perchè, a meno che il prof. Bartorelli potesse obbiettare realmente stando all' ordine di idee da me indicato, non crederi ormai di aver più alcunchè da rispondere, principalmente in una Rivista fisica e tecnica, come la Sua.

Gradisca, Ill.mo Sig. Direttore, i miei ossequii

Dev.mo
B. LEVI

Parma, R. Università, Settembre 1926.

Replica del Prof. Bartorelli

Poichè la Direzione di questo periodico mi ha fatto conoscere la lettera del Prof. Levi, così io profitto della sua cortesia per dichiarare che prendo atto della affermazione esplicita del Prof. Levi che egli non ha nulla da ridire sulle considerazioni mie.

E allora io mi dichiaro soddisfatto, perchè, per il resto, è chiaro che in questa questione la teoria di Einstein non c' entra.

A. BARTORELLI

Prospettive Economiche

Iniziano la pubblicazione di questa interessante rubrica per raggruppare le notizie riguardanti i principali prodotti industriali delle nazioni estere e quelli del nostro paese.

L' attento esame delle cifre se da un lato ci obbligheranno a meditare sulle potenze produttive delle nazioni favorite dalla fortuna di possedere gli elementi principali della natura, servirà d' altro lato di monito a noi italiani per studiare i mezzi necessari per ridurre al minimo le indispensabili importazioni.

L' industria metallurgica nel mondo

L' " Economist „, di Londra, pubblicava testè un riassunto sulla situazione dell' industria metallurgica nei vari paesi. Esso scrive:

Lo sciopero minerario inglese ha dato incremento sensibile alla produzione metallurgica del Continente e durante il mese di giugno la Francia ed il Belgio hanno prodotto della ghisa e dell' acciaio in quantità assai più considerevole dei mesi precedenti. Lo specchietto seguente permette di comparare la produzione della ghisa e dell' acciaio nel primo semestre del 1925 e del 1921 per gli Stati Uniti, l' Inghilterra e i principali paesi produttori dell' Europa, in migliaia di tonnellate:

	Ghisa		Acciaio	
	1925	1926	1925	1926
Inghilterra .	3,379.1	2,273.1	3,776.7	2,869.5
Germania .	5,484.8	4,097,0	6,727.0	5,219.5
Francia . .	4,027.0	4,498.7	3,511.6	3,997.2
Belgio . .	1,508.1	1,480.1	1,432.1	1,360.2
Lussemburgo	1,121.9	1,185.5	996.0	1,063.9
Stati Uniti .	19,145.8	19,848.4	22,406.1	24,260.6

Riesce evidente da questo specchietto, che all' infuori della depressione causata in Inghilterra per lo sciopero minerario, la Germania traversa attualmente un periodo di sensibile rallentamento, mentre la Francia e gli Stati Uniti vedono le loro industrie lavorare attivamente. La Francia attualmente produce intorno all' 85 % della sua capacità di rendimento in ghisa ed acciaio.

Quanto agli Stati Uniti la loro produzione è stata durante il primo trimestre del 1926, dell' 80 % per la ghisa e dell' 86 % per l' acciaio. La diminuzione che si nota nella produzione belga in confronto alla produzione del primo semestre del 1925, deriva dal fatto che l' industria belga non si è ancora rimessa dalle conseguenze dello sciopero carbonifero di Charleroi.

Si può poi comparare, osservando lo specchietto che segue, il commercio estero in acciaio ed in ghisa dei principali paesi produttori, durante il primo semestre del 1926 e del 1925.

	Importazione		Esportazione	
	1925	1926	1225	1926
Germania .	640,1	437.2	1,466.6	2,235.7
Inghilterra .	1,396.1	1,370.5	1,831.7	1,900.8
Francia . .	95.5	97.1	1,696,6	2,024.0
Belgio e Lussem.	257.1	270.0	1,639.6	1,510.0
Stati Uniti .	432,1	580.9	805.2	966.4

Come si può vedere, malgrado lo sciopero carboniero le esportazioni della Gran Bretagna hanno leggermente sorpassato nel 1926 quelle del periodo corrispondente del 1925; mentre le esportazioni della Germania, della Francia e del Belgio sono molto superiori a quelle dell' anno precedente.

Senza alcun dubbio la politica germanica di premi all' esportazione per controbilanciare i vantaggi creati al Belgio e alla Francia dal deprezzamento dei cambi è stata coronata da successo, e la Germania è ridivenuta il più grande paese esportatore di acciaio e di ghisa.

L' industria metallurgica in Italia

Elementi di miglioramento nella crescente attività industriale del nostro paese vengono comunicati nei seguenti termini, sulla scorta delle informazioni

raccolte dagli uffici delle massime organizzazioni dell' industria italiana.

Un lavoro intenso ha svolto e continua a svolgare l' industria metallurgica. La produzione dell' acciaio ha raggiunto in giugno 153.000 tonnellate, contro 149.000 in maggio, 140,000 in aprile, 128.000 in marzo, 134.000 nel giugno dell' anno scorso.

Industria petrolifera mondiale

Il Presidente della Midcontinent Oil and Gas Association ha testè dichiarato che l' Industria petrolifera è in buona situazione e che non si verifica sovraproduzioni di petrolio greggio.

Le raffinerie hanno mantenuto dal principio dell' anno la loro attività entro limiti ragionevoli; da ciò deriva che anche nei riguardi dei prodotti raffinati, la situazione è quest' anno sensibilmente migliore che negli anni scorsi alla stessa epoca.

Gli stocks totali di petrolio e prodotti petroliferi sono stati ridotti da un anno a questa parte di oltre 17 milioni di barili, senza contare le perdite di petrolio greggio derivanti dall' incendio in California.

D' altra parte anche gli stocks di petrolio greggio, sono da oltre un anno in progressiva diminuzione. Gli stocks di benzina a fine Giugno erano approssimativamente eguali a quelli esistenti a fine giugno 1925; il consumo però è stato nel 1.° semestre 1926 di quasi del 20 % superiore a quello del 1.° semestre 1925; e dal 1.° Luglio in poi esso è ancora aumentato così da superare tutti i records precedenti e da fare supporre che gli stocks attuali di benzina siano inferiori a quelli della stessa epoca dell' anno scorso.

Per il Petrolio Italiano

La " Gazzetta Ufficiale „ pubblica il seguente R. D. L. 13 agosto 1926, n. 1453: Il Ministro per le Finanze è autorizzato a concedere un mutuo di 200 milioni di lire alla Agenzia Generale Italiana Petroli all' interesse del sette per cento: la somma da mutuarsi, sarà stanziata nello stato di previsione della spesa del Ministero delle Finanze per l' esercizio in corso nella categoria movimento di capitali e sarà versato alla società predetta in una o più volte; con decreto del Ministro delle Finanze saranno emanate le norme per la attuazione del presente decreto stabilendosi altresì le modalità per il pagamento degli interessi e l' ammortamento del capitale; gli atti e contratti relativi al mutuo saranno esenti da ogni tassa di bollo e concessione governativa ai sensi del R. D. L. 6 maggio 1926; nel bilancio del Ministero delle Finanze per l' esercizio in corso è autorizzato lo stanziamento delle somme occorrenti per il mutuo.

Dell' articolo sulla Metropolitana di Napoli apparso nei numeri 11 e 12 de *L' Elettricista* è stata fatta pubblicazione con apposito opuscolo, senza informare l' autore Ing. Allocati. Dell' uno e dell' altro, nella fretta, non furono inviate le bozze all' autore, per modo che la pubblicazione disgraziatamente avvenne con omissioni ed aggiunte.

Tanto si pubblica per correttezza giornalistica.

INFORMAZIONI

Centrale elettrica del Cardano

Il Prefetto di Trento, accompagnato da molte autorità e noti industriali di Milano e della Lombardia, ha ufficialmente inaugurato i lavori per la costruzione della Centrale elettrica di Cardano, che è tra le più grandi d'Europa, la quale convoglierà la ingente massa di 500 milioni di kilowat-ora in Lombardia e nel Piemonte. La Centrale sarà pronta ed in efficienza fra due anni. La galleria, entro la quale scorre l'acqua del fiume Isarco, ha una lunghezza di 16 Km; il salto di acqua è di metri 175.

La condotta forzata è costituita da otto tubolature del diametro ognuna di circa 3 metri.

Nella Centrale verranno piazzati 5 gruppi Turbo-alternatori di 50.000 HP e tre gruppi di 10.000 HP ognuno. Questi tre gruppi minori forniranno l'energia per la elettrificazione delle ferrovie Bolzano-Brennero, mentre gli altri distribuiranno l'energia in tutta l'Alta Italia, dal Veneto al Piemonte.

La direttissima Roma-Napoli
sarà ultimata nella primavera del 1927

Il Capo del Governo ha ricevuto a Palazzo Chigi una commissione composta dei Sen. Teodoro Mayer ed Arlotta e dagli On. Barattolo, Mantovani, Baistrocchi, e d'Ambrosio. L'on. Mussolini ha dichiarato di essere perfettamente al corrente dello stato di tutte le opere pubbliche in costruzione a Napoli ed ha soggiunto di aver già dato istruzioni agli organi competenti per il loro sollecito completamento. L' On. Mussolini ha poi dichiarato che la via Litoranea deve essere inaugurata il 21 Aprile prossimo anno e la primavera del 1927 deve veder ultimata la direttissima Roma-Napoli. Per tale epoca una locomotiva, partendo da Roma, deve giungere direttamente a Napoli e nel più breve tempo possibile, cioè dopo pochi mesi, la linea dovrà aprirsi all'esercizio.

La sistemazione del Lago Maggiore

La sistemazione del Lago Maggiore era subordinata ad una intesa fra la Svizzera e l' Italia.

Il Governo svizzero, in seno alle commissioni internazionali, pratrocinava il seguente suo punto di vista: per il lago di Lugano eliminare il pericolo di inondazioni, utilizzare il salto della Tresa e la capacità di invasione delle acque per l' utilizzazione della forza, rendere navigabile la Tresa; per il lago Maggiore, eliminare il pericolo di inondazioni, utilizzare la capacità del lago per l' utilizzazione della forza a scopo irriguo e industriale; in territorio italiano eseguire dei lavori in vista della Navicazione sul Ticino.

Lo scorso luglio il Governo italiano confermava il proprio atteggiamento nel senso che la Commissione internazionale nominata dai due Governi dovesse attenersi ai seguenti punti: sistemazione del lago di Lugano e del lago Maggiore, utilizzazione della Tresa per quanto essa forma confine fra i due Stati aggiungendo che la conferenza non poteva occuparsi nè della questione della via navigabile dal Ticino al Po, nè dell' utilizzazione della parte italiana del Ticino e della Tresa.

Visto l' interesse dei due Stati a riunire al più presto possibile la Commissione è stato accettato il pogramma nei limiti fissati dal Governo italiano dal quale è escluso che si discuta per ora della navigabilità del Ticino.

L' applicazione dei telefoni pubblici
sui treni in marcia

Il Ministero delle Comunicazioni ha dato incarico alle S. T. I. P. E. L, Società telefonica concessionaria della 1ª. zona di stabilire un servizio telefonico sui treni in marcia.

Si tratterebbe di introdurre entro breve tempo nel servizio ferroviario una pratica ormai diffusa nei paesi stranieri tecnicamente più progrediti.

Si sa che in America e in Germania

il servizio è basato naturalmente sull' impiego della radio.

Ogni treno impiega onde di determinata lunghezza, in modo da evitare ogni interferenza. L' onda modulata viene emessa attraverso una antenna a quattro fili collocati sui tetti di due vagoni.

Le onde sono raccolte dai fili telegrafici del treno e trasportate all' apparecchio ricevente della stazione, collocata lungo la linea ferroviaria. La comunicazione col suolo avviene attraverso gli assi e le ruote del vagone e le rotaie.

Quando i fili telegrafici sono collegati a cavi che si trovano a grandi distanze dalla strada ferrata, allora si pone un filo speciale per raccogliere negli intervalli la corrente del treno trasmittente.

Nel senso inverso avviene il ricevimento dei telegrammi, per i quali si usa un' onda a frequenza differente. Gli apparecchi possono anche comunicare con tutti gli altri treni che usano una eguale lunghezza di onda.

Il loro controllo è stato semplificato, in modo tale da poter essere affidato a personale privo di coltura tecnica.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

E. Brueche. *Uno strumento per la misura rapida delle basse pressioni nei gas e nei vapori.* — (Ann. der Phys. N. 8, 1526).

La provetta di McLeod può essere usata per misurare le pressioni comprese tra 0,0005 e 0,02 mm. di mercurio; ma il suo uso è limitato al caso che il gas o il vapore non attacchi il mercurio.

Per affrancarci da questa limitazione il Langmuir ha costruito, fino dal 1913, un manometro, modificato poi da Haber e Kerschbaum, il quale è fondato sulla dipendenza dalla pressione del periodo di vibrazione di un filo di quarzo sospeso. Quando un filo viene posto in vibrazione la sua ampiezza diminuisce col tempo per causa dell' attrito interno del filo, e della pressione del gas circostante.

Langmuir ha scelto il quarzo perchè il suo attrito interno influisce meno della pressione sulla ampiezza della vibrazione. Con un filo di 90 mm. di lunghezza e del diametro di 2 mm. il tempo richiesto affinchè l' ampiezza delle vibrazioni diventi metà di quella iniziale varia nell' idrogeno da 740 sec. che si osservano alla pressione di 0,00001 mm., a 160 sec. corrispondenti alla pressione di 0,01 mm.

L' apparecchio ha molti vantaggi tra i quali quello di potersi adoperare per qualunque gas o vapore, di essere di costruzione semplice e di piccole dimensioni. Però ha l' inconveniente di avere una sensibilità diversa a seconda del peso molecolare del gas.

L' autore della presente communicazione ha perfezionato il manometro di Langmuir. Una foglia di quarzo di 25 mm.^{2} e di 0,04 mm. di spessore è sospesa ad un supporto per mezzo di due strisce di quarzo, lunghe 75 mm. e della sezione di $0,8 \times 0,1$ mm. Il tutto è montato in un tubo di vetro di 4 cm. di diametro in modo che la lamina giaccia in un piano verticale. Un elettromagnete è posto fuori del tubo, ma abbastanza vicino per poter attirare un pezzo di ferro dolce attaccato alla parte inferiore della lamina, in modo che questa possa vibrare. La durata di una vibrazione completa del sistema è di 0,45 sec. Naturalmente questo periodo dipende dalle dimensioni del sistema e della pressione del gas.

Questo manometro ha la notevole proprietà di aumentare di sensibilità quando la pressione diminuisce.

La formula matematica del funzionamento del manometro presenta tre costanti dipendenti dallo strumento, e due costanti caratteristiche del gas da misurare, cioè il peso molecolare e il coefficiete di viscosità.

Mentre è improbabile che questo strumento possa servire per determinare con esattezza il peso molecolare, è però certo che esso può servire per identificare un gas.

Infatti l' Autore potè determinare con questo manometro chè la traccia di gas presente in un tubo a vuoto era aria.

DOTT. A. CORSI

G. Ribaud. *Misura della temperatura dei filamenti di lampade ad incandescenza.* — Bulletin de la Société Francaise des Électriciens N. 58 giugno 1926, T. VI pag. 556.

Uno dei metodi seguiti per la misura della temperatura dei filamenti delle lampade ad incandescenza, è quello fondato sul fatto che se il filamento è portato tutto alla stessa temperatura, il rapporto tra la sua resistenza specifica a caldo e quella a freddo è funzione della sola temperatura.

Ma siccome il filamento di una lampada non è tutto alla stessa temperatura, e la legge di ripartizione della temperatura dipende dal diametro e dalla lunghezza del filamento, il metodo elettrico è applicabile solo a lampade dello stesso tipo.

È per questo, oltre che per la loro maggiore sensibilità, che i metodi ottici hanno completamente sostituito il metodo elettrico.

L' autore presenta due metodi ottici che usufruiscono entrambi delle proprietà del corpo nero.

Uno di questi consiste nel dedurre la temperatura del filamento in esame dalla temperatura di un corpo nero che ha, per una determinata radiazione λ, lo stesso splendore del filamento. A questo scopo l' autore ha costruito un pirometro ottico monocromatico che può servire per misurare la temperatura di filamenti anche di 0,04 mm. di diametro, con una precisione da 1 a 2 gradi.

L' altro metodo consiste nel determinare la così detta temperatura di calore, vale a dire la temperatura del corpo nero che dà la stessa sensazione di calore del filamento, il che succede quando la ripartizione spettrale delle due luci è la stessa. Questa temperatura di calore è un po' maggiore della temperatura vera.

Il confronto viene fatto con un fotometro e la temperatura del corpo nero è data da un pirometro ottico.

Questo secondo metodo, mentre permette di effettuare delle misure su filamenti troppo sottili per poter essere studiati col pirometro ottico, non permette di considerare le variazioni della temperatura lungo il filamento.

La conoscenza della temperatura del filamento è d' importanza fondamentale per lo studio del rendimento di una lampada ad incandescenza perchè il rendimento cresce con la temperatura.

Si è potuto riscontrare che nelle lampade ad atmosfera gassosa, il cui rendimento è superiore che nelle lampade a vuoto, il filamento può raggiungere una temperatura di 3650° K, mentre nelle lampade a vuoto non si oltrepassano 2500° K.

DOTT. A. CORSI.

H. Kamerling Onnes. *Repost of New Experiments with Super-conductors.* — (Comunications, Phys. Lab. Leyden, Supplement N.° 50).

Nelle prime classiche esperienze di H. Kamerling Onnes sullo stato super-conduttore dei metalli portati alla temperatura dell' elio liquido, veniva provato che una corrente indotta permaneva diverse ore in un anello di piombo super-conduttore, e se ne inferiva che la resistenza elettrica di quel metallo, a bassissima temperatura, era praticamente nulla. L' anello di piombo, a distanza di qualche ora dalla variazione di flusso magnetico che induceva in esso la corrente, veniva spezzato in due punti dai quali partivano i conduttori che lo collegavano ad un galvanometro ; e si notava in quest' ultimo, stabilendosi il circuito, una brusca deflessione con immediato ritorno a zero.

L' esperienza quindi, non dava indicazioni sulla variazione dell' intensità di corrente col tempo, nel metallo super-conduttore.

In ricerche posteriori - di cui è menzione nelle " Comunications, Phys. Lab. Leyden, Supplement N.° 50 „ - Kamerling Onnes modificò il dispositivo in modo da ottenere che tutto lo strumento di misura fosse alla temperatura dell' elio liquido, e fornisse la variazione dell' intensità di corrente col tempo.

All' uopo egli costruì un vero e proprio elettrodinamometro super-conduttore con un anello di piombo fisso ed uno sospeso a un filo di torsione. Indotta una corrente per mezzo di una variazione di flusso magnetico in questi due anelli disposti nello stesso piano, l' anello sospeso veniva portato a formare col suo piano un angolo di 30.° col piano dell' altro, con una opportuna torsione del filo.

E' evidente che ogni variazione nella intensità delle correnti indotte doveva produrre un cambiamento nella posizione dell' anello mobile ; effettivamente si notarono variazioni di tal fatta - molto piccole - nel senso corrispondente ad un aumento della coppia agente ; ma l' A. ritenne opportuno concludere che le correnti indotte rimanevano costanti nei limiti degli errori sperimentali. Ripetuta l' esperienza con maggiori precauzioni si trovò che il cambiamento nella intensità di corrente raggiungeva in un' ora circa $^1/_{20000}$ del valore iniziale.

Come risultato di queste ricerche Kamerling Onnes affermò che la resistenza del piombo allo stato super conduttore non può superare un *bilionesimo* della resistenza a 0.°.

A giustificare poi lo stato super-conduttore del piombo, Langevin ha supposto che, alla temperatura dell' elio liquido, questo metallo è in una fase diversa da quella del piombo ordinario. Ma contro tale ipoteri il Keeson in seguito, per mezzo dei raggi X, ha accertato che la struttura cristallina del piombo alla temperatura dell' elio liquido è uguale a quella corrispondente alla temperatura dell' idrogeno liquido, che, non differisce - com' è noto - dalla struttura cristallina a temperatura ordinaria.

DOTT. F. OLIVIERI.

Codice Radioelettrico Italiano

Di prossima pubblicazione il primo " *Codice Radioelettrico Italiano,* „ compilato a cura dell' Ing. G. F. Benetti, valente cultore della materia.

Il Codice consterà di un volume in 16°, di circa 400 pagine, e conterrà tutte le disposizioni legislative vigenti per le comunicazioni senza filo, convenientemente ordinate e annotate ; sarà messo in vendita al prezzo di L. 25, (rilegato in tela L. 32).

Le prenotazioni si ricevono fino a tutto il 31 Dicembre 1926 presso la Casa Editrice de " *L' Elettricista* „ alle seguenti condizioni :

Per una copia in brochure L. 32,—
Per una copia in tela L. 28,—
Franco di porto in tutto il Regno.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 31 MARZO 1925

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Andersen Martin Georg. — Apparecchio di ricezione per telefoni.

Antonio & Orlandi. — Termo accumulatore elettrico a tubi di vapore per la trasmissione del calore pel riscaldamento indipendente di forni da pane, pasticceria, biscotti ed altri apparecchi.

Austin Gilbert. — Perfezionamenti nei motori elettrici usati nelle reti ad intensità costante ed a voltaggio variabile.

Azzara Giuseppe. — Dispositivo di presa di corrente elettrica dai conduttori utilizzabile anche come usuale presa a spina.

Azzara Giuseppe. — Dispositivo di presa di corrente elettrica dai conduttori utilizzabile anche come usuale presa a spina.

Bayerische Elektrizitats industrie Rott & C. — Interruttore a bilico costruito come avviatore.

Begliomini Archinto. — Interruttore o commutatore a pera, sistema Begliomini.

Belin Edouard Soc. An. des Etablissements. — Processo ed apparecchio per attuare la televisione per mezzo della T. S. F.

Berutti Bergotto Carlo. — Segnalatore elettrico multiplo.

Bleichert Adolf & C. — Carrello elettrico.

Capozzi Enrico. — Serrafilo per valvole, portalampade, interruttori, commutatori, invertitori, morsetti per derivazione scatole per derivazione, prese di corrente, spine ed altro consimile materiale elettrico

Carbone Soc. An. — Processo per rendere impermeabili ai liquidi i corpi porosi degli elettrodi di pile, e di elettrolizzatori.

Carli Luigi. — Valvola interruttore a nastro.

Cerebotani Luigi. — Relais raddrizzatore selettore.

Cesari Oliviero. — Riscaldatore elettrico per caldaie.

Compagnie de Construction Electrique. — Dispositivo compensatore degli errori dovuti alle variazioni di frequenza nei contatori o wattmetri a induzione.

Compagnia Generale di Elettricità. — Dispositivo di protezione per circuiti a corrente alternata.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti nelle valvole fusibili ad alta tensione.

Compagnia Generale di Elettricità. — Interruttore automatico ultrarapido.

Compagnie Generale de Telegraphie Sans Fil. — Perfezionamenti riferentisi ai sistemi di telefonia con standard automatico.

Compagnie de Signaux et D' Entreprises Electriques. — Presa di corrente.

Compagnie Generale de Signalisation. — Perfezionamenti nei soccorritori élettrici.

Curà Giulio. — Dispositivo di messa a terra per motori elettrici installati su carrelli o veicoli scorrevoli su piani conduttori.

De Andrea Italo. — Comando automatico d' apertura - senza molle - ad elettromagnete per interruttore elettrico.

Di Nardo Giacinto & Carabba Giuseppe. — Nuova pila idroelettrica.

Di Nardo Giacinto & Carabba Giuseppe. — Nuova pila idroelettrica.

Di Nardo Giacinto & Carabba Giuseppe. — Nuova pila idroelèttrica.

Di Nardo Giacinto & Carabba Giuseppe. — Nuova pila idroelettrica.

Di Nardo Giacinto & Carabba Giuseppe. — Nuova pila idroelettrica.

Di Nardo Giacinto & Carabba Giuseppe. — Nuova pila idroelettrica.

Durando Giovanni. — Sistemi elettrotermici a carico costante.

Eimers August. — Perfezionamenti nella posa di conduttori elettrici per mezzo di cassette di derivazione.

Gardy Società Italiana. — Cartuccia con contatti conici flessibili per valvole di sicurezza e fusibili.

Grumpelt Oskar Fritz, Amandus Emil. — Procedimento ed apparecchio per tagliare metalli adoprando corrente elettrica.

Jamin F. Cornelis Denis Joseph. — Sistema a movimento periodico azionato elettricamente.

Loth W. A. Soc. Industrielle des Procedes. — Sistema per ricevere o per emettere onde elettromagnetiche ad alta frequenza o di campi a bassa frequenza.
Luce & Magneti. — Perfezionamenti nella costruzione dei segnalatori elettrici.
Marens Charles. — Smorzatore di scosse per veicoli.
Monnot John Ferreol. — Perfezionamenti riguardanti le batterie elettriche alcaline.
Naamlooze Vennootschap Philips. — Perfezionamenti nei dispositivi di raffreddamento agli elettrodi dei tubi per raggi X.
Naamlooze Vennootschap Philips. Tubo a raggi X e dispositivo destinato a farlo funzionare.
Naamlooze Vennootschap Philips. — Processo per ricoprire dei corpi con tungsteno.
Piccoli Elpidio. — Regolatore di intensità calorifica luminosa prodotta da corrente elettrica.
Piepmeyer & C. — Relais per correnti di tensione ed intensità comunque elevate.
Porzellanfabrik P. H. Rosenthal A. E. — Isolatore a sospensione del tipo a calotta e a bollone.
Relay Automatic Telephone Co. Ltd. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici automatici e semi automatici a centrali multiple.
Rinkel Paul. — Antenna a telaio ripiegabile.
Robinson Ernest. — Perfezionamenti nei tubi a vuoto e simili.
Rocques Georges. — Perfezionamenti apportati nei fili o nei piccoli cavi elettrici armati.
Rossi & Ing. Ed. Schmidt. — Soccorritore od apparecchio di segnalamento di intensità di flusso magnetico a più posizioni di equilibrio, ciascuna delle quali corrisponde ad una intensità prestabilita.
Saccomani Giuseppe. — Apparecchio a circolazione per fare bollire l'olio usato nei trasformatori ed altri apparecchi elettrici.
Samper Joaquin. — Dispositivi segnalatori del maggior carico al quale si assoggetta un impianto elettrico, rispetto a quello stipulato con l'ente che fornisce l'energia.
Schrack Eduard. — Griglia a doppio cono per tubi elettronici.
Schrack Eduard. — Elettrodo a griglia per tubi elettronici.
Schweiziche Gluhlampenfabrik A. G. — Limitatore di tensione per impianti a deboli correnti.
Sica Giovanni. — Tenditore a doppio effetto per legare rapidamente i fili delle linee di trasporto di energia elettrica agli isolatori rigidi mediante l'uso di morsetti a cono.
Siemens & Halske. — Dispositivo per isolare elettricamente dalla conduttura dell'acqua i poli ad alta tensione raffreddati ad acqua.
Siemens & Halske. — Sistema per eseguire la compensazione in circuiti a corrente alternata.
Siemens & Halske. — Isolatore di separazione.
Sindacato Italiano Invenzioni e Scoperte. — Metodo per la trasmissione teleautografica di manoscritti e disegni mediante strisce perforate o telegrammi stampati.
Vadalà Giovanni. — Presa di corrente trasportabile con lampadina.
Venturoli Edoardo. — Apparecchio di accoppiamento a contatti multipli elastici per condutture e circuiti percorsi da corrente elettrica.
Vitali Giuseppe. — Interruttore elettrico automatico.
Western Electric Italiana. — Relais elettromagnetici.
Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici.
Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi elettrici di segnalazione con correnti ad alte frequenze.
Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telegrafici transoceanici.
Western Electric Italiana. — Perfezionameti nei sistemi elettrici di segnalazione.
Westingouse Electric & Manufacturing Cy. — Sistema di controllo e sorveglianza.
Weston Electrical Instrument Company. — Thermo-ampèremetre.
Wilderman Meyer. — Perfezionamenti nelle batterie di accumulatori elettrici.
Zembra Georges. — Motore elettrico.
Zappulli Odoardo. — Apparecchio di sintonia e regolazioni di circuiti oscillanti specie per apparecchi radiotelegrafici.
Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Nouveau polyphone.
Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Nouveau polypone.
Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Nouveau polyphone.
Compagnie Francaise Pour l' Exploitation des Procedes Thomson Houston. — Appareil téléphonique.
Compagnia Generale di Eletticità. — Sistema di comando elettrico selettore.
Loth W. A. — Procédé et dispositif permettant de déterminer exactement la direction des champs magnétiques et electro-magnetiques de basse, moyenne et haute fréquence par rapport à une direction de l'espace.
Maniero Bernardo. — Trasmettitore telegrafico istantaneo a tastiera per apparati ricevitori tipo Morse e per radiotelegrafia.
Mirone Eligio. — Raddrizzatore di corrente alternata.
Trabacchi Giulio Cesare. — Dispositivo per far funzionare come autodina un apparecchio di recezione per radiotelegrafia.
Azzarra Giuseppe. — Portalampàde applicabile rapidamente, specialmente destinato agli impianti temporanei di illuminazione elettrica.
Carello Fausto. — Perfezionamenti nel montaggio delle lampadine elettriche per fari e fanali.
Ceard Giovanni. — Lampada elettrica portatile a luce costante ed intensità luminosa regolabile.
Fiorio Virginio. — Lampadina elettrica a filamento multiplo.
Naamlooze Vennootschap Philips. — Dispositivo destinato a fare il vuoto nell'interno dell'ampolla per lampade elettriche e all'interno di altri oggetti.
Naamlooze Vennootschap Philips. — Dispositivo per fissare lampadari da soffitto per lampade elettriche.
Rabbi Rinaldo. — Portalampade speciale per tavolo da disegno.
Volpe Tommaso. — Lampadina elettrica: sistema Volpe.
Workman Harold. — Perfectionnemente relatifs aux lampes électriques à incandescence et à leurs douilles.
Bugatti Amilcare. — Interruttore combinato con presa di corrente a valvola fusibile per impianti di illuminazione elettrica.
Grisau Maurizio. — Procédé de fabrication de lampes électriques à incandescence d'une consommation inférieure à un watt par bougie.
Allgemeine Elektricitat Gessel. — Dispositivo per l'azionamento d'interruttori elettrici mediante accumulatore di forza.
Argentieri Domenico. — Nuovo circuito per apparecchi ricevitori radiotelegrafonici a due triodi.
Automatic Electric Company. — Perfezionamenti riguardanti sistemi di telefonia.
Barbagelata Angelo. — Perfezionamento ai regolatori e limitatori automatici di corrente.
Bellofatto A. & C. — Condensatore ad aria con dispositivo di doppia registrazione.
Bethenod Joseph. — Nuovo metodo di ricezione delle oscillazioni ad alta frequenza.
Bolaffio Michele. — Ampolla a più catodi incandescenti per la produzione di raggi X.
Bosch Bobert. — Sistema di collegamento per impianti di illuminazione a luce attenuata.
Brandes Limited. — Perfezionamenti nelle cuffie telefoniche.
Brandes Limited. — Collegamenti elettrici per cuffie telefoniche.
Capelle Jean Louis. — Résistance électrique constituée par une matiére plastique et ses applications.
Castelli A. & C. — Pinza per elettrodi.
Cirillo Domenico. Valvola fusibile multipla per impianti elettrici.
Citterio Serafino & Figlio. — Disgiuntore elettrico automatico per elettro compressore.
Cortese Ettore. — Apparecchio a cristallo per ricezione radiotelefonica.
Courtois Gustave Louis. — Vibratore elettrico per massaggio auricolare.
Denegri Paolo. — Valvola termoionica a a raggi catodici.
De Regnauld De Bellescize Henri. Attenuazione delle perturbazioni atmosferiche mediante utilizzazione della loro forza.
De Regnauld De Bellescize Henri. — Dispositivo differenziale ad attrito per eliminare le perturbazioni aperiodiche.
De Regnauld De Bellescize Henri. — Miglioramento del coefficiente di sovratensione nei ricevitori di telegrafia senza filo.
Dick Emile. — Dispositivo di regolazione per impianti contenenti una dinamo in parallelo con una batteria di accumulatori.
Donazzoli Francesco. — Relais a mancanza di fase per circuiti elettrici trifasi.
" Elin ". — Stazione telefonica con riscossione automatica.
Enclosed motor Foreign Pantents Co Ltd. — Perfezionamenti nelle macchine dinamo elettriche.
English Electric Company Lim. — Perfezionamenti negli apparecchi di comando elettrici.
Fabbrica Italo - Svizzera di Pile. — Apparecchio per connessione di pile anodiche.
Felten & Guilleaume Carlswerk Soc. An. — Sistema per la compensazione di circuiti telefonici doppi per diminuire le perturbazioni.
Ferrari Cattania & C. — Condensatore fisso con regolazione di taratura.

Fioravanti Raffaele. — Altoparlante dissimulato a effetto orizzontale per ricevere radio-trasmissioni.

Fischer De Tovaros Jules. — Archetto di frizione per apparecchio di presa di corrente.

Guy Du Bourg De Bozas. — Oscillatore di onde sonore a grande potenza.

Hasler. — Sistema di collegamento automatico di una stazione di abbonati con due centrali telefoniche.

Hediger Ernst. — Processo per la fabbricazione di resistenze conduttrici elettriche formate.

Hensemberger fabbrica Accumulatori. — Separatore per accumulatori elettrici.

Hensemberger fabbrica Accumulatori. — Separatore per piastre di testa degli accumulatori elettrici.

Hensemberger fabbrica Accumulatori. — Separatore a forma di tasca, in un sol pezzo, per accumulatori elettrici.

Hensemberger fabbrica Accumulatori. — Separatore a forma di tasca, in due pezzi, per accumulatori elettrici.

International General Electric Company Incorporation. — Interruttore automatico per lampade elettriche ad incandescenza.

Larghi Ferdinando. Nuovo tipo di interruttore commutatore elettrico.

Limone Giovanni. — Sopporto girevole per apparecchi telefonici da tavolo.

Luma Werke Soc. An. — Interruttore per la corrente primaria di apparecchi di accensione magneto-elettrici.

Merlin & Gerin. — Dispositivo di protezione delle reti elettriche contro le sovratensioni.

Mordey William Morris. — Perfezionamenti nei conduttori elettrici e loro supporti.

Naamlooze Vennotschap Philip's Gloellampenfabrieken. — Dispositivo per il raffreddamento degli elettrodi dei tubi di scarica.

Naamlooze Vennootschap Philip's Gloellampenfabrieken. — Tubo di scarica, il cui catodo incandescente è sopportato e sospeso fra i suoi punti di attacco.

Naamlooze Vennootschap Philip's Gloellampenfabrieken. — Impianto per il funzionamento di un tubo di scarica elettrica avente un catodo incandescente, un anodo, una griglia di comando od almeno una griglia ausiliaria.

Naamlooze Vennootschap Philip's Gloellampenfabrieken. — Tubo a raggi X a catodo incandescente.

Naamlooze Vennootschap Philip's Gloellampenfabrieken. — Impianto ricevitore per la telegrafia o telefonia avente una caratteristica di resistenza negativa ed un effetto raddrizzatore.

Naamlooze Vennootschae Philip's Gloellampenfabrieken. — Tubo di scarica elettrica.

Naamlooze Vennootschap Philip's Gloellampenfabrieken. — Apparecchio indicatore di basse tensioni.

Nicolosi Giuseppe. — Commutatore a valvola a rotazione ed a pulsante: sistema Nicolosi.

Nicolosi Giuseppe. — Interruttore a valvola, a pera ed a rotazione.

Oguti Taro. — Sistema di telegrafia a telefonia multiple con e senza fili.

Pagni Gino. — Perfezionamenti nei motori elettrici a corrente continua per trazione in base al sistema Gino Pagni.

Parsons Charles Algermon. — Perfezionamenti apportati alle macchine dinamo elettriche.

Pisano Vincenzo. — Motore elettrico a corrente continua a giogo polare girevole.

Pliffner Emil. — Valvola di sicurezza per alte tensioni.

Radiotechnique. — Perfezionamenti nell'alimentazione diretta degli apparecchi radio ricevitori a lampade per mezzo di reti di distribuzione.

Reiniger Gebbert & Schall A. G. — Dispositivo per raggi Roentgen.

Reiniger Gebbert & Schall A. G. — Dispositivo per far funzionare apparecchi ad alta tensione, particolarmente tubi Roentgen.

Rizzardi Renato & Serramoglia Aldo. — Macchina per fare spirali per lampadine elettriche ad incandescenza.

Rolls Royce Limited. — Perfezionamenti negli interruttori magnetici.

Rossi G. & Ing. Ed. Schmidt. — Dispositivo atto a segnalare, in un circuito normale di distribuzione di energia elettrica la messa a terra di uno o dell'altro filo di linea.

Sanandres Antonio. — Apparecchio telegrafonico.

Scarpa & Magnano. — Acceleratore elettromagnetico di scatto per interruttori di grande potenza.

Schmidt Lambert. — Apparecchio telefonico

Schneider Leon. — Processo di fabbricazione di un cavo o filo armato ad involucro metallico per uso di telefonia, telegrafia e trasporto di forza elettrica.

Siemens & Halske. — Disposizione di montaggio per sistemi specialmente di inseritori a passi.

Siemens & Halske. — Selettore con banco cilindrico di contatto per impianti telefonici.

Soc. Francaise Radio Electrique. Radio ricevitore a triodi alimentato da reti di distribuzione qualsiasi.

Soc. Francaise Radio Electrique. — Dispositivo di telecomando particolarmente applicabile alle linee telefoniche delle reti pubbliche.

Siemens & Halske. — Cassetta per lastre da radiografie.

Siemens & Halske. — Cassetta per radiografia.

Siemens & Halske. — Disposizione per disinserire automaticamente le sezioni guaste in reti elettriche di distribuzione.

Siemens & Halske. — Connessione per permettere la ricezione di segnali acustici provenienti da un posto trasmettitore comune a parecchi utenti, attraverso la rete di un impianto telefonico.

Siemens & Halske. — Disposizione per la chiamata a scelta con batteria centrale a funzionamento con due conduttori di linea senza ritorno per la terra, ed in cui gli impulsi per l'avanzamento dei selettori sono pure dati da un posto centrale.

Siemens & Halske. — Sistema di funzionamento di macchine elettriche a campo rotante con macchine di coda elettricamente accoppiate.

Spenelli Francesco. — Disposizione e collegamento di trasformatori permettenti l'adduzione di corrente elettrica al relais degli interruttori automatici a scatto.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del 27 Settembre 1926

	Media
Parigi	75,33
Londra	131.71
Svizzera	523,33
Spagna	413,35
Berlino (marco-oro)	6,43
Vienna	3,83
Praga	80,85
Belgio	72,25
Olanda	10,87
Pesos oro	25,11
Pesos carta	11,05
New-York	27,14
Dollaro Canadese	27.15
Budapest	0,038
Romania	13,—
Belgrado	48,—
Russia	139,70
Oro	523,33

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	66,45
3,50 % » (1902)	60,—
3,00 % lordo	40,—
5,00 % netto	86,75

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 27 Settembre 1926.

Edison Milano L.	581,—	Azoto L.	230,—
Terni »	412,—	Marconi »	77,—
Gas Roma »	678,—	Ansaldo »	130,—
S.A. Elettricità »	195,—	Elba »	55,—
Vizzola »	875,—	Montecatini »	212,—
Meridionali »	772,—	Antimonio »	147,—
Elettrochimica »	120,—	Gen. El. Sicilia »	116,—
Conti »	392,—	Elett. Brioschi »	400,—
Bresciana »	230,—	Emil.na es. el. »	42,—
Adamello »	230,—	Idroel. Trezzo »	410,—
Un. Eser. Elet. »	97,—	Elet. Valdarno »	145,—
Elet. Alta Ital. »	—,—	Tirso »	190,—
Off. El. Genov. »	315,—	Elet. Meridion. »	280,—
Negri »	220,—	Idroel. Piem.se »	172,—
Ligure Tosc.na »	290,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 7 Settembre 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1170-1130
» in fogli	» 1290-1250
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1395-1355
Ottone in filo	» 1175-1135
» in lastre	» 1195-1155
» in barre	» 945-905

CARBONI

Genova, 22 Settembre 1926 – Carboni tedeschi. Quotasi per tonn. (Prezzi non ufficiali):

westfalian da macchina	Lit. 370 a 380
westfalian da gas	» 350 » 365

Disponibilità scarsa, richiesta più attiva specie sul consumo.

Carboni americani: Consolidation Georges Creek dollari 12,50 a 12,70, Consolidation Fairmont da macchina, crivellato dollari 12,50 a 12,70, Consolidat. Fairmont da gas doll. 12,20 a 12,45, su vagone, alla tonn.

Original Pocahontas dollari 10,50 a 10,70 Fairmont da gas doll. 10,— a 10,20, Kanawha da gas doll. 10,— a 10,20 tonnellate su vagone.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Coi tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 15 Ottobre 1926   Anno XXXV - N. 20

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

DITTA VOGTLE MALANCA - MILANO

VIA CARLO POMA, 48 n.

INTERRUTTORI AUTOMATICI
ORARI
sino a 400 Amp. e 8000 Volt

REGOLATORI AUTOMATICI
DI TEMPERATURA E DI PRESSIONE

OROLOGI ELETTRICI
per Uffici, Stabilimenti, Città
OROLOGI DI SEGNALAZIONE AUTOMATICA
OROLOGI DI CONTROLLO PER GUARDIE, OPERAI ED IMPIEGATI

"GUSSALYTH"
per saldare a forte:
GHISA CON GHISA
GHISA CON FERRO
GHISA CON RAME

PIÙ RESISTENTE DELLA SALDATURA AUTOGENA E MENO COSTOSA
Nessuna speciale installazione.
Possibilità di lavorare il pezzo in qualsiasi modo, la parte saldata rimanendo perfettamente dolce.

APPARECCHI E PARTI STACCATE
PER
RADIOFONIA

POZZI & TROVERO

SOCIETÀ ITALIANA PER ISTRUMENTI ELETTRICI

UFFICI: Via Augusto Anfossi N. 1 - **MILANO** - OFFICINE: Viale Monte Nero, 76

AMPEROMETRI
VOLTMETRI
WATTOMETRI
FREQUENZIOMETRI
FASOMETRI
DA QUADRO E PORTATILI
GALVANOMETRI PROVA ISOLAMENTO

Riparto speciale per riparazioni di apparecchi di misure elettriche. - Consegne pronte. - Preventivi a richiesta.

RAPPRESENTANTI CON DEPOSITO:

ROMA - A. ROMANELLI & U. DELLA SETA - Via Arenula N. 41 (Telefono 11-015) — **NAPOLI** - A. DEL GIUDICE - Via Roma, 12 (Telefono 57-63) — **FIRENZE** - NARCISO FORNI - Via Oriuolo N. 32 (Telef. 21-33) — **MONZA** - GIULIO BRAMBILLA Via Italia (Telef. 2-75) — **TRIESTE** - REDIVO & C. - Via G. Donizzetti (Telef. 44-59) — **BARI** - GIUSEPPE LASORSA - Via Alessandro Manzoni, N. 211 (Telefono 11-84) — **PALERMO** - CARLO CERUTTI - Via Ingham, 23 (Telefono 13 55) **TORINO** - CESARE BIAGGI - Via Aporti, 15 (Telef. 42-291) — **BOLOGNA** - A. MILANI - Via Gargiolari, 13 (Telef. 29-07)

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 20. **ROMA - 15 Ottobre 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

IL PRESTITO DEL LITTORIO

Come le acque delle montagne, trattenute da una possente diga, vengono immesse in mastodontici tubi per azionare gruppi idroelettrici generatori di energia, così i risparmi dei cittadini, raccolti dallo Stato, vengono da esso diretti verso nuove vie che arrecheranno nuova ricchezza al popolo Italiano.

Tale è il significato della vignetta ideata e stilizzata dalla valida matita dell' ottimo Trabacchi e stampata sulla nostra copertina, quale invito de "L' Elettricista" agli Industriali Italiani a partecipare copiosamente al Prestito del Littorio. Ed il nostro invito sarà apprezzato e bene accolto, per poco si pensi che questo vecchio foglio vide nascere l' industria meccanica ed elettrotecnica del notro Paese, la seguì e la incoraggiò, la illustrò e la difese sempre, e, sempre, con spirito squisitamente altruistico per il bene della Nazione.

Nel campo industriale, fra i consensi pressochè unanimi, gli slanci e gli entusiasmi dei moltissimi che seppero intuire le profonde necessità dell' ora presente e conoscere tutta l' altezza dei loro doveri, sorsero alcune voci tendenti a criticare la politica deflazionista del Conte Volpi e lo stesso Prestito del Littorio, come cause di inaridimento delle fonti del credito e dei mezzi liquidi a disposizione delle Industrie. E queste voci discordi, traenti indiretta ispirazione nella persistente zona degli avversari politici del regime, assegnarono al Prestito del Littorio perfino il compito della necessaria sistemazione del bilancio dello Stato.

Grazie a Dio, il bilancio dello Stato non ha affatto alcuna necessità di soccorsi: chi sa leggere negli atti ufficiali pubblicati dal Tesoro, si dovrà facilmente persuadere che, come il consuntivo dell' esercizio passato si chiuse con un avanzo effettivo di circa un miliardo e mezzo, anche il consuntivo dell' esercizio in corso si chiuderà con un notevole avanzo, malgrado le somme ingenti assegnate dal Governo per la politica di risanamento monetario, per contributi alle iniziative private e per maggiore impulso alle opere pubbliche.

Il ricavato del Prestito dunque non servirà a pagare le spese ordinarie, nè a pagare i debiti esteri, per i quali esistono appositi stanziamenti, nè a contribuire a opere eccezionali di carattere non economico.

Il Conte Volpi lo ha dichiarato solennemente: Tutto intiero il ricavato del Prestito del Littorio sarà impiegato per dare impulso e sviluppo all' economia del Paese. E le industrie in genere saranno le prime a beneficiare delle nuove opere pubbliche ed anche della auspicata istituzione del Fondo di Anticipazioni o di altre forme di credito che indubbiamente saranno per sorgere. Si tratta, in conclusione, di una specie di flusso e riflusso che, partendo dalle classi produttrici, ritorna alle medesime, attraverso una elaborazione di provvidenze utili alla collettività e particolarmente utili alla produzione.

Questi intendimenti mirano alla vittoria della battaglia per la rivalutazione della lira, ingaggiata da Mussolini nel formidabile proclama di Pesaro, ed alla conseguente normalizzazione dei

prezzi. I quali, giova notarlo, non si rivelano soltanto in funzione della massa del medio circolante, ma sono altresì in rapporto alla velocità di circolazione ed al movimento degli affari; tantochè una posizione di equilibrio migliora, ciò che vuol dire lo stato di benessere di una nazione migliora, a parità di carta moneta emessa, quanto maggiore è la velocità di circolazione e quanto maggiore è il movimento degli affari.

Tenendo conto di questi basiliari insegnamenti, il Prestito del Littorio ha lo scopo di scientificamente regolare la produzione ed il commercio nazionale e di conseguire un maggior benessere del popolo. Finalità queste che fino ad ora tutti i ceti sociali avevano auspicato, in omaggio ai conclamati bisogni delle medie e piccole classi della grande massa dei consumatori, ma che giammai furono potute attuare.

Riforma fascista, questa ?

Si, riforma fascista, ma anche riforma sindacalista o socialista nazionale, (da non confondersi col tramontato socialismo antipatriottico) anche se, oggi, chi la vuole, la persegue e vittoriosamente la attua è una classe dirigente antidemocratica.

Nessuno, anche se non amico del presente regime, può negare che, mai come oggi, l'attuale Governo ha avuto in mano, per virtù della sua solidità e dell'eccezionale prestigio che esso gode nella Nazione, tante e così organiche possibilità di influire beneficamente sull'attrezzatura economica del Paese.

Ammiratore di Sidney Sonnino fino da quando egli veniva ad ispezionare il ginnasio ove io ero scolaro, voglio ora ricordare una recente frase che, nei primi albori del fascismo, l'eminente Statista ripetava: " Bisogna aiutare Mussolini anche se errasse ". Oggi quella frase si traduce in quest'altra: " Bisogna obbedire Mussolini ad ogni costo " e tutti gli Industriali, dei quali noi conosciamo, forse più degli altri, le vigorose iniziative, l'alto patriottismo, la virtù del dovere, obbediranno, dando al Paese uno splendido esempio di italianità col partecipare copiosamente al Prestito del Littorio.

ANGELO BANTI.

IL NUMERO INTERO NELLA FISICA

L' illustre matematico Kronecker, volendo esprimere che, di tutti gli enti matematici, solo i numeri interi hanno un significato intrinseco e una rispondenza nella realtà, gli altri essendo frutto di generalizzazioni e di astrazioni, disse che Dio ha creato i numeri interi, e che il resto è opera dell' uomo.

Oggi, con la conoscenza acquistata della materia, dell' elettricità e dell' energia, la proposizione del Kronecker può essere accolta nel suo significato più ampio, e spiegata col dire che Dio ha creato le cose intere, e che il resto, e cioè la continuità e la divisibilità senza limite, è opera dell' uomo.

È superfluo avvertire che, ciò facendo, noi uomini non avemmo il più lontano proposito di gareggiare con Dio in fatto di creazioni. Già, più che creare la continuità, credemmo in buona fede di vederla nell' illusione dei nostri sensi grossolani; e se è innegabile che, occorrendo, saremmo stati capaci di inventarla anche contro le apparenze e la realtà, saremmo stati a ciò indotti dalla stessa ragione che ora ci fa preferire al fattoriale discontinuo la formola approssimata ma continua di Stirling: e cioè dalla necessità di usare le matematiche, che solo nel continuo sanno esercitare tutta la loro potenza. Tanto è vero, che non si pensa di abbandonare le matematiche fondate sul continuo nemmeno ora che nel numero intero si riconosce, o si crede di riconoscere, la verità.

***

L' importanza del numero intero nella costituzione dell' universo fu messa in luce la prima volta da Dalton col mostrare che le leggi delle combinazioni chimiche hanno una spiegazione semplice appena si ammette che la materia sia costituita di particelle indivisibili. Risorge a questo punto il ricordo delle speculazioni di Democrito sulla teoria atomica; ma bisogna riconoscere che, se esse possono avere importanza per la storia del pensiero umano, sono state senza conseguenze per la scienza, al progresso della quale per la loro vaghezza non contribuirono menomamente.

Il successo della teoria di Dalton, completata dalla felice intuizione di Avogrado che il numero delle molecole di un dato volume di gas debba essere, a parità di pressione, lo stesso per tutti i gas, bastò per imporla per un secolo non ostante la mancanza di prove dirette. Queste, per altro, non mancarono con i fenomeni di diffusione, di radioattività e di moto browniano; i quali tutti, conducendo per le vie più diverse allo stesso numero di Avogrado, diedero una prova grandiosa dell' aforisma di Goethe: ciò che è fecondo è vero.

Nell' elettricità il numero intero si presentò prima a Faraday con le leggi dell' elettrolisi, ed ebbe luminosa conferma nella scoperta dell' elettrone (J. .J Thomson) e nella constatazione che la carica che si attacca a una gocciolina di olio natante in seno a un gas ionizzato non scende mai al disotto di un certo valore, e non lo supera che per multipli di esso (Millikan).

Quanto all' energia, il sospetto che non fosse continua sorse soltanto allorchè J. J. Thomson rilevò che i raggi Röntgen, attraversando un gas, ionizzano una percentuale infima delle molecole che incontrano, qualche cosa come una sopra un bilione. Il che si accorda molto meglio con

l' ipotesi una rada pioggia di nuclei, che con quella di un flusso continuo di energia.

Però la fecondità di questa idea non fu messa in piena luce se non quando il Planck se ne servì per risolvere il vecchio problema delle radiazioni del corpo nero. L' esperienza indica che l' energia emessa sotto forma di radiazioni da un corpo nero a temperatura costante si ripartisce nelle varie frequenze dello spettro secondo una legge determinata, con un massimo ad una certa frequenza, che, con le temperature raggiungibili sulla terra, non esce dall' infrarosso. E siccome il Maxwell ci ha insegnato che le radiazioni eteree sono tutte elettromagnetiche, e quindi originate da moti periodici di cariche, le quali furono riconosciute negli elettroni dell' atomo (Lorentz, Zeeman), la legge di distribuzione dell' energia irradiata dal corpo nero doveva essere una conseguenza delle leggi dell'elettromagnetismo e della statistica.

Se non che fatta questa deduzione (Rayleigh), si giunse a una legge che non aveva niente a che vedere con quella trovata sperimentalmente, tanto che non ammetteva nemmeno quel massimo nell' infrarosso che è uno dei fatti meglio stabiliti.

Fu allora che il Planck introdusse l' ipotesi che l' energia radiante fosse emessa ed assorbita dagli atomi, non in modo continuo ma in porzioni definite chiamate quanta, ogni quantum dipendendo dalla frequenza della radiazione secondo la formula.

$$\text{Quantum} = 6{,}554 \times 10^{-27} \times \text{Frequenza (erg)}$$

E ripetendo con questa ipotesi la deduzione, ogni incongruenza sparve, e la formula aderente all' esperienza balzò perfetta dal calcolo teorico.

***

Successe allora quello che avviene quando ci si imbatte in una verità universale: il ripiego introdotto per accomodare una cosa particolare ne accomodò tante altre alle quali non si era punto pensato. Nei campi più diversi le difficoltà di interpretazione, le oscurità, le incertezze sparirono d' incanto di fronte all' introduzione dei quanta.

I calori specifici, che non si riusciva a raccogliere in un unico quadro, si adattarono senza sforzo e con mirabile precisione in quello loro offerto dalle teorie quantistiche.

Il fenomeno della fotoelettricità, per il quale la luce estrae da certi corpi, come il sodio, gli elettroni a patto che la sua frequenza superi un certo limite (nel sodio $5,15 . 10^{14}$) era spiegato nella teoria classica come un fenomeno di risonanza. Ma questo, esigendo che gli elettroni non siano capaci di vibrare con frequenza inferiore a quella critica, veniva a trovarsi in conflitto col fatto che quegli atomi emettono pure radiazioni di frequenza più bassa. Inoltre una vibrazione destata per risonanza impiega per stabilirsi un certo tempo, che nel caso della luce risulta molto grande; mentre tra l'azione della luce eccitatrice e l'emissione degli elettroni non passa un tempo sensibile. Ammesso, invece, che l' energia luminosa non possa essere assorbita che per quanta, si capisce subito come per estrarre un elettrone da un atomo sia necessaria una quantità di energia che solo si può trovare in un quantum di frequenza superiore a un certo limite.

Anzi questo fenomeno ha permesso di ritrovare la così detta costante di Planck ($6,554 \times 10^{-27}$), che moltiplicata per la frequenza dà l' energia contenuta nel quantum. Infatti, dell' energia contenuta nel quantum assorbito, una parte, sempre la stessa, è impiegata per l' estrazione, e il rimanente per dare energia cinetica all' elettrone, e questa è tanto maggiore quanto più il quantum assorbito è grande. Sicchè portando in ascisse il quantum assorbito calcolato dalla frequenza della luce impiegata, e in ordinate l' energia cinetica dell' elettrone, dedotta dal potenziale strettamente necessario per arrestarlo, si deve ottenere una retta che ha per coefficiente angolare la costante di Planck. E ciò ha avuto la più completa conferma dalle esperienze di Millikan sul sodio colpito dalle varie luci emesse dall' arco a mercurio.

Ma dove i quanta mostrarono tutta la loro potenza, fu nella spiegazione lungamente, e sempre vanamente, cercata dello spettro di righe emesso dai gas e dai vapori. Nella stranissima disposizione saltuaria delle luci elementari, la discontinuità delle cause è rispecchiata eloquentemente, sicchè non fa meraviglia che questo mistero abbia resistito alle ricerche di mezzo secolo, se si pensa che tutte erano guidate dal preconcetto della continuità. Con tutto ciò, appare meravigliosa la facilità con la quale questo mistero cadde davanti all' ingenua concezione quantistica di Niels Bohr, per la quale i quanta di luce emessi da un atomo contengono l' energia che un elettrone perde saltando da un' orbita all' altra tra quelle che esso può percorrere intorno al nucleo.

***

Eppure questo ente, che spiega con uguale disinvoltura la radiazione del corpo nero e la dipendenza dei calori specifici dalla temperatura, la fotoelettricità e lo spettro di righe; che è riuscito a legare in un' unica sintesi tutto ciò che le altre teorie non erano riuscite ad assorbire; questo quantum non ha tanto da spiegare sè stesso. L' ipotesi che lo crea, attribuendogli le due qualità di energia e di ondulazione, non dice in qual modo esse sono riunite in un unico individuo. È facile immaginare l' energia ridotta a quanta in granuli o in sfere, come si fa della materia ridotta ad atomi e dell' elettricità ridotta ad elettroni; ma se si tratta di energia ondulatoria, resta da sapere come si effettua nel quantum l' ondulazione, che cosa è che in esso ondula, come può esso dar luogo alle interferenze che sono il segno più tipico dell' energia raggiante.

Pensando che le interferenze avvengono anche tra raggi che ritardano l' uno sull' altro di 50 centimetri, vien fatto di pensare col Silberstein che il quantum sia sottile e lungo come un dardo; ma ricordando che ultimamente il Michelson nella misura dei diametri stellari ha ottenuto le interferenze tra i raggi separati lateralmente di 6 metri, bisognerebbe ammettere che il quantum abbia almeno questa larghezza. Tutto considerato il quantum di energia elementare verrebbe ad assumere la forma di una lamina procedente per taglio. Ma se l' intuizione deve conservare qualche diritto, difficilmente le si farà accettare che un quantum tanto grande possa essere inghiottito da una cosa tanto piccola qual' è un atomo.

Insomma la teoria dei quanta, dopo aver spiegato mirabilmente il comportamento delle radiazioni sotto l' aspetto energetico, si è dimostrata miserevolmente inetta a spiegare le radiazioni stesse nelle loro qualità di ondulazione. E oggi per quest' ultima, il meglio che si possiede è ancora la vecchia teoria maxwelliana; sicchè lo studioso di energia oscillatoria deve ritenerla discontinua se la considera come energia, e continua se la considera come ondulazione.

***

Appunto per conciliare queste due esigenze apparentemente inconciliabili, J. J. Thomson ha da poco introdotto un modello di quantum che contiene dell'energia concentrata secondo la concezione di Planck, e delle onde elettromagnetiche secondo la concezione maxwelliana. Precisamente il salto dell'elettrone da un'orbita all'altra, che è accompagnato dall'emissione di un quantum, avverrebbe per l'insigne fisico inglese, con un ripiegamento del tubo di Faraday che collega l'elettrone al nucleo, e con la formazione di un anello a guisa dell'occhio di un P. Una volta chiuso, questo anello si staccherebbe dal tubo al quale apparteneva e dall'elettrone che lo terminava da una parte, e si sposterebbe nello spazio. Questo anello sarebbe il quantum. L'assorbimento di esso da parte dell'atomo avverrebbe secondo un processo inverso a quello dell'emissione, e cioè mediante l'innesto dell'anello sul tubo alla maniera dell'occhio di un omega maiuscolo (Ω), dopo di che si avrebbe la distensione dell'occhio per formare un tubo unico rettilineo e l'allontanamento dell'elettrone dal nucleo.

La lunghezza dell'anello sarebbe uguale alla lunghezza d'onda della luce, ma il carattere vibratorio non sarebbe espresso soltanto da questa circostanza, bensì da un sistema di vere e proprie onde maxwelliane indissolubilmente unite all'anello, e dotate della virtù di guidarlo attraverso allo spazio, nonostante che il grosso dell'energia sia concentrato nell'anello.

In tal modo l'occhio, la lastra fotografica e qualunque rivelatore di onde eteree sarebbe in realtà impressionato dagli anelli, i quali a loro volta non si troverebbero se non dove li portano le onde. In particolare il fenomeno dell'interferenza sarebbe rivelato dalla presenza o dall'assenza degli anelli, ma sarebbe provocato dalle onde che trascinano questi quanta.

Per altro, mentre si ammira l'ingegnosità del modello e si confida che la sua utilità sarà presto dimostrata col suggerire nuove vie di indagine, si è tratti col pensiero al commento che Alfonso il Savio re di Spagna faceva all'esposizione del sistema tolemaico: se fossi stato presente alla creazione, avrei osato dare al buon Dio qualche consiglio.

Il consiglio, nel caso del moto dei pianeti, era superfluo, perchè la complicazione lamenteta dal Savio Alfonso era artificiosa e dovuta all'infelice scelta del punto di osservazione. Non si può assicurare che altrettanto sia della teoria delle radiazioni, perchè non è detto che tutte le cose debbano presentare un lato semplice. Ma se questo lato esiste, forse si scoprirà solo quando si abbandonerà questa serie di adattamenti introdotti con la teoria dei quanta, che ricorda straordinariamente il metodo degli epicicli, e si riuscirà a far uscire il pensiero dal vecchio solco, per portarlo a guardare le cose sotto un'altro punto di vista; come fece Copernico quando, per trovare la semplicità, guardò il cielo, anzichè dalla terra, dal sole.

R. Università - Siena PROF. AUGUSTO OCCHIALINI

I CAVI ELETTRICI AD ALTA TENSIONE

Come avevamo promesso di pubblicare le principali comunicazioni fatte al Congresso Internazionale tenutosi a Roma dai produttori e distributori della energia elettrica, assolviamo a questa promessa pubblicando oggi la interessantissima comunicazione dell' illustre Prof Ing. Elvio Soleri :

L'uso dei cavi per trasporto e per distribuzione di energia elettrica ad alta tensione è venuto in questi ultimi anni estendendosi grandemente non solo per costituire nelle città le reti di distribuzione a media e ad alta tensione, ma anche per il trasporto di energia elettrica a grande distanza ad altissima tensione in sostituzione delle linee aeree dove si hanno da attraversare luoghi popolosi ed anche nel caso di regioni impervie e di distese acquee.

Segno evidente della crescente applicazione dei cavi negli impianti elettrici ad alta tensione è il fatto che il loro uso viene ora considerandosi non più come una necessità, ma viene esaminato nei riguardi finanziari perchè alcune volte il sistema sotterraneo risulta più economico, nel complesso delle spese di impianto e di esercizio delle linee, che non quello aereo.

Avendo l'onore di riferire in un congresso di Esercenti Imprese Elettriche tratterò brevemente dei cavi ad alta tensione con particolare riguardo alla loro scelta, al loro collaudo ed al loro uso, facendo conoscere in una rapida esposizione quali sono, a mia conoscenza, i più recenti perfezionamenti costruttivi.

Gli importanti lavori presentati al Congresso dai Sigg. Boissonas, Marchand, Palestrino e Emanueli mi hanno fornito elementi ed argomento di discussione. Rivolgo a questi insigni tecnici il mio ringraziamento e compiacimento per la importanza dei lavori presentati.

I. — Perfezionamenti costruttivi.

La tecnica dei cavi elettrici ad alta tensione è una di quelle che hanno progredito più rapidamente negli ultimi tempi per effetto degli studi scientifici e sperimentali che le ditte costruttrici hanno effettuato a mezzo dei loro tecnici in ben attrezzati laboratori, sotto lo stimolo della necessità di elevare sempre più le tensioni di impiego dei cavi.

In questi ultimi anni il progresso è stato molto grande ed insieme alla tecnica dei cavi è avanzata grandemente la conoscenza del comportamento dei materiali isolanti sotto le alte tensioni e si sono indagate a fondo le proprietà dei dielettrici con risultati che hanno avuto non solo una immediata e larga applicazione pratica ma anche grande importanza scientifica.

Il tipo di cavo generalmente impiegato oggidì per le alte tensioni è quello ad isolamento in carta impregnata, servendo quello ad isolamento in gomma solo per casi speciali di brevi spezzoni nei quali si esiga una grande flessibilità.

La carta impregnata è un materiale isolante che viene formato dal fabbricante del cavo e deve essere realizzato colla struttura più omogenea che è possibile e colla massima resistenza alla perforazione elettrica. Questi sono i punti principali della fabbricazione che i diversi sistemi cercano di raggiungere con modi appropriati.

È notevole come usando carte essicate aventi una rigidità dielettrica di circa 10.000 volt ed olii che danno una tensione di perforazione di non più di 30.000 volt per mm. si possono ottenere colla loro opportuna lavorazione carte impregnate con rigidità dielettriche fino a 50.000 volt per mm.

Quando si consideri che attualmente con cavi trifasi aventi lo spessore isolante di appena 12 mm. si possono ottenere perforazioni superiori a 400 KV. si riconosce quanto sia progredita la tecnica della fabbricazione dei cavi ad alta tensione.

Anzitutto è di grande importanza la scelta delle materie prime: la carta può essere di sola cellulosa, ovvero con percentuali più o meno grandi di Manilla: grande cura deve essere rivolta dal costruttore per realizzare ad un tempo la tenacità che serve per applicare strettamente la carta sui cavi ed una porosità che consenta la penetrazione dell'olio di impregnazione attraverso forti spessori isolanti. Alcuni costruttori attribuiscono alle carte aventi porosità diverse, rigidità dielettriche variabili e precisamente ritengono che la meno porosa abbia una più alta resistenza alla perforazione e la col-

locano presso il conduttore dove, come è noto, la sollecitazione è maggiore.

Per quanto riflette gli olii, abbandonati dalla generalità dei costruttori gli olii vegetali ed animali, si usano ora solo olii minerali addizionati di quantità maggiori o minori di resina. La presenza della resina ha delle proprietà diverse, anzitutto serve ad accrescere la resistenza di isolamento, ma coll'inconveniente di rendere il cavo più rigido, particolarmente alle basse temperature.

Nei riguardi delle perdite del dielettrico si ha il seguente comportamento:

tissimo vuoto, ed ottengono mediante questo la essiccazione a temperatura non troppo alta e la sostituzione dell'aria e della umidità colla miscela isolante.

Non accenneremo qui a codesti sistemi che costituiscono specialità delle varie ditte e ci condurrebbero a complicati dettagli costruttivi. Ricorderemo solo come la essiccazione e la impregnazione si possono rigorosamente controllare durante la lavorazione con misure elettriche e regolatori automatici.

Il cavo viene poi rivestito di piombo colle presse ed è armato in modo diverso a seconda delle sue condizioni di posa.

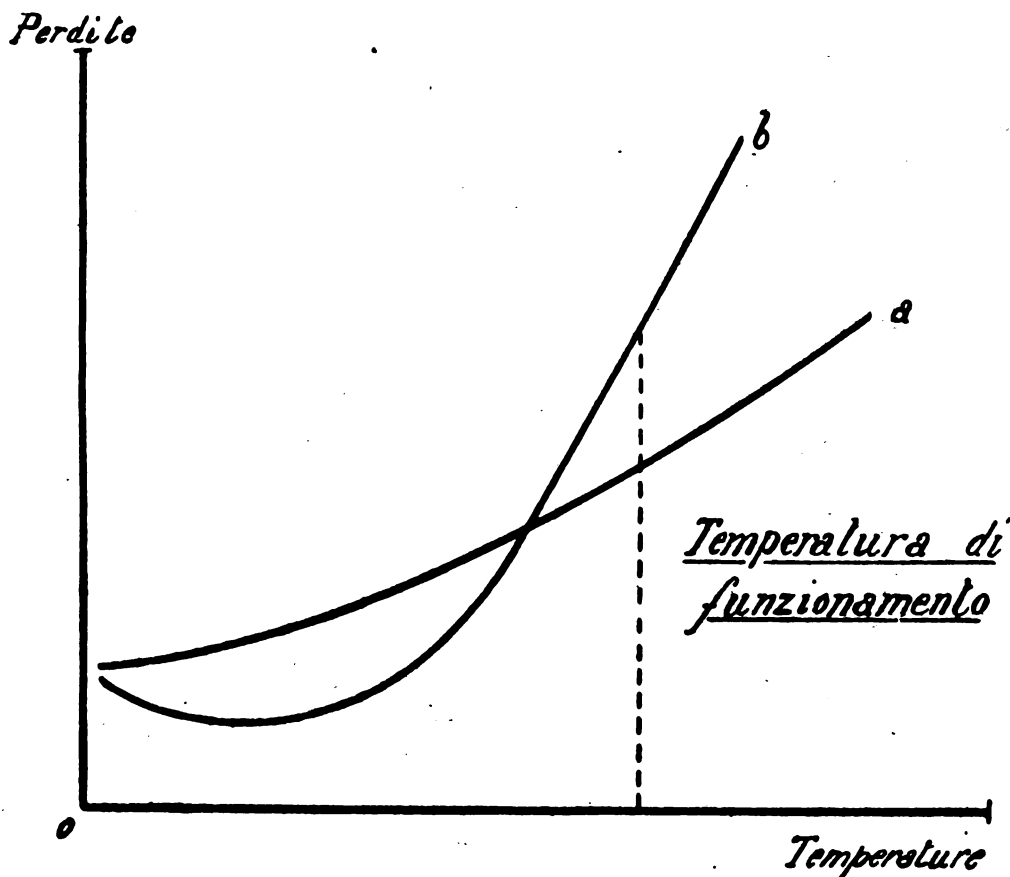



Fig. 1.

Le perdite nella carta impregnata di miscela di olii minerali e resine, in generale diminuiscono in un primo tempo col crescere della temperatura da 0° C fino a circa 30°-40° C. e poi crescono rapidamente: la temperatura di minimo pare che abbia a corrispondere a quella di liquifazione della miscela impregnante, così che alle perdite di isteresi nel materiale solido succedono quelle di conducibilità in un liquido. Tale punto di minimo sarebbe funzione della percentuale di olii e di resine mescolate e nel senso che questo punto si sposta verso le regioni delle maggiori temperature col crescere della percentuale di resina che eleva il punto di liquefazione della miscela.

Noi abbiamo constatato sperimentalmente che mentre in cavi impregnati con vaseline ed olii non mescolati con resina si ha una curva di costante incremento colla temperatura (fig. 1 *a*) aggiungendo alla miscela delle resine, si ha un minimo (fig. 1 *b*) che può anche essere inferiore ai valori della curva precedente, ma in seguito l'incremento delle perdite è molto elevato così che alla temperatura di funzionamento del cavo si possono avere minori perdite per la curva ad andamento sempre crescente che non per l'altra.

Questo è ad ogni modo un mezzo per regolare le caratteristiche nel cavo onde realizzarne il migliore funzionamento.

È di grande importanza che la carta sia applicata sui conduttori nel modo più compatto possibile ed i costruttori impiegano proprii speciali accorgimenti per realizzare nel modo migliore possibile questo importante requisito.

Infine il procedimento della impregnazione con essicazione è quello che richiede le maggiori cure ed è la ragione principale dei risultati più o meno buoni che si ottengono. La esperienza e la teoria hanno dimostrato che per ottenere un alto grado di sicurezza del cavo, tanto nei riguardi della resistenza alla perforazione come di basse perdite nel dielettrico è necessario che l'aria sia scacciata nel modo più completo e sia sostituita dalla miscela impregnante: è perciò indispensabile di usare precedimenti che realizzano un al-

Con questi sistemi normali di fabbricazione accuratamente realizzati e controllati si possono ottenere dei risultati eccellenti molto superiori a quelli che poteva fornire la tecnica di pochi anni or sono.

Si può ritenere che si possono così fabbricare cavi trifasi funzionanti a 40.000 volt, con neutro a terra, aventi una tensione limite di 200.000 volt ed una tensione di perforazione di circa 400.000 volt, e cavi unipolari per tensione di esercizio di 60.000 volt con risultati di prova analoghi.

Tra i cavi in funzionamento a queste tensioni ricorderemo i seguenti:

Cavi trifasi. — In Italia sono specialmente importanti:

la rete di Trieste a 28.000 volt;

il feeder delle FF. SS. per la trazione dei Giovi a 27.000 V.;

la rete della Soc. Elettricità Alta Italia a 22.000 della estensione di circa 100 km. Tutte con neutro isolato.

In Inghilterra e negli Stati Uniti d'America sono diffuse le reti dei cavi trifasi a 33.000 volt, ma col neutro a terra.

Cavi unipolari. — Cavi unipolari per tensione trifase di 60.000 volt Energia Electrica Catalana.

Cavi unipolari per tensione trifase di 50.000 volt Chemins de fer fédéraux. Suisse.

Cavi unipolari per tensione trifase di 50.000 volt Regione Amsterdam.

Cavi unipolari per tensione trifasi di 60.000 volt Union d'Electricité Paris con rete di circa 200 Km. di estensione.

Cavi unipolari per tensione trifase di 60.000 volt Cie. Energie Electrique du Nord.

Questi cavi funzionano in impianti nei quali il neutro è messo a terra e di questa circostanza occorrerà di tenere conto trattando dell'impiego dei cavi.

Tipi speciali di cavi.

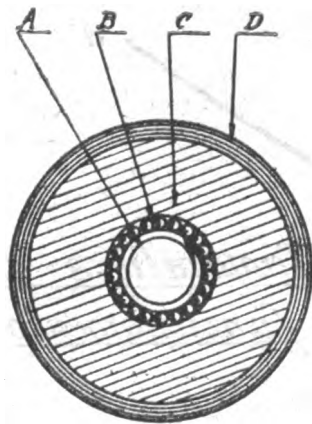
Si sono raggiunti dei limiti di tensione di esercizio superiori a quelli indicati, con tipi speciali di cavi, dei quali alcuni hanno già avuto una larga applicazione.

Cavo Hochstadter. — Per le tensioni elevate si era già riconosciuta la apportunità di formare il sistema trifase con tre cavi unipolari perchè il cavo trifase riesciva di dimensioni eccessive tanto per la costruzione quanto per la manovra di posa e per il loro trasporto.

Nel cavo trifase è da considerare che tra le direttrici di tangenza delle superfici cilindriche esterne dei conduttori isolati e l'asse centro del cavo vi è una differenza di potenziale essendo $\frac{V}{2}$ il potenziale dei punti di tangenza e $\frac{V}{\sqrt{3}}$ quello del centro.

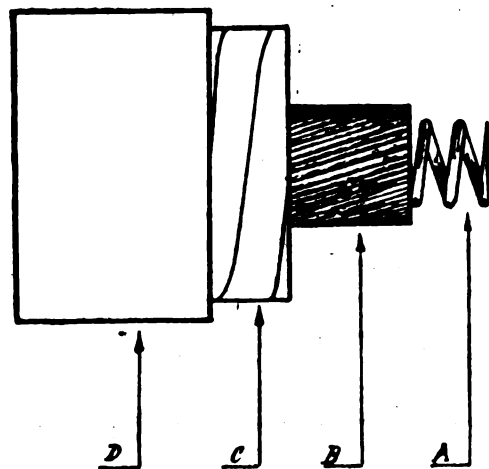
Di conseguenza quando il cavo è in tensione si producono delle scariche superficiali lungo la periferia dei conduttori isolati che sono causa di perdite e di riscaldamento ed a lungo andare costituiscono una causa di bruciatura del cavo.

Il fenomeno è reso particolarmente chiaro colla determinazione delle perdite nel dielettrico a tensioni crescenti.

Coi cavi trifasi le perdite del dielettrico che teoricamente dovrebbero crescere in ragione proporzionale al quadrato della tensione crescono molto più rapidamente che non nei cavi unipolari appunto per la perdita di ionizzazione che si ha per queste scariche.

cavo unipolare in più, laddove usando il cavo trifase, per costituire la riserva occore un secondo cavo trifase di maggiore costo.

Il sistema a cavi unipolari presenta ancora la caratteristica che negli involucri di piombo si producono dei potenziali indotti che possono dare luogo a intensità di correnti sensibili con perdite e pericoli di infortuni, laddove nei cavi a superficie equipotenziale queste correnti sono minori dato il minimo spessore dell' involucro metallico e la conseguentè sua alta resistenza.

Il sistema è diffuso particolarmente nelle installazioni dove il neutro è a terra e ci risulta che si hanno cavi trifasi funzionanti a 60.000 volt con 150 mm². di sezione.

Dove il neutro non è a terra ed occorre provvedere allo stesso isolamento verso terra come tra i conduttori, il sistema non può essere pienamente realizzato perchè occorre di circondare l' insieme di tre conduttori, isolati con metà spessore isolante, metallizzati e cordati insieme, con una cintura di materiale isolante avente uno spessore eguale a quello che circonda i conduttori. Gli schermi equipotenziali non sono più messi a terra, e non si realizza più la distribuzione radiale delle linee di forza, nè si ottiene la dispersione del calore dall' interno del cavo.

Figg. 2, 3.

Allo scopo di evitare queste scariche dovute alla differenza di potenziale della superficie dei conduttori è stato proposto dall' Hochstadter di metallizzare la superficie dei conduttori isolati costituendo così delle superfici equipotenziali.

Con questo procedimento realizzabile in modi vari, ed attualmente con schermi di carta alluminata, si raggiungono ancora altre finalità:

a) La distribuzione nelle linee di forza si rende assolutamente radiale così come nei cavi unipolari, mentre nei cavi trifasi ordinari questa distribuzione è assimmetrica ed irregolare.

b) L' uso della metallizzazione delle superfici evita l' inconveniente della separazione della carta impregnata dal piombo del cavo che si produce nei successivi cicli di riscaldamento e di espansione del materiale isolante, e del suo successivo raffreddamento in corrispondenza dei cicli di lavoro del cavo.

Questi straterelli di aria che così si produco diventano sede poi di scintilline (ionizzazione) alle quali compete una parte delle perdite e la perforazione di taluni cavi.

c) Il cavo a superficie metallizzata ha una maggiore dispersione del calore che non il cavo trifase, avendosi conduzione del calore che si accumula nella zona interna al cavo per effetto degli involucri metallici.

d) Il cavo costituito da tre conduttori unipolari a superficie metallizzata cordanti insieme e messi sotto piombo, ha il vantaggio, di fronte al sistema di tre cavi unipolari separati, di potersi armare con nastri o fili di ferro il che non è possibile coi cavi unipolari per le perdite magnetiche che si avrebbero nella detta armatura.

Pare inoltre che i sistemi protettivi basati sui flussi magnetici funzionino meglio con cavi tripolari a flusso esterno uniforme che non con cavi unipolari.

Per l' incontro è da obbiettare che il sistema a tre cavi unipolari ha il vantaggio di potere avere una efficace riserva con un solo

Le muffole di giunzione che nel primo caso non offrono alcuna difficoltà, qui presentano qualche complicazione.

Nel campo dei cavi unipolari riteniamo di dovere segnalare i seguenti nuovi tipi di cavi:

Cavo Emanueli. — Questo tipo di cavo costituisce una innovazione rispetto ai tipi normali in carta impregnata [1].

Il conduttore è formato da una corona di fili cordati *B* attorno ad una molla a spirale di fili di ferro *A* in modo da lasciare nel suo interno uno spazio tubolare vuoto (figg. 2, 3).

Intorno al conduttore è avvolto l' isolante formato da una serie di strati di carta *C* della stessa qualità e avvolta nello stesso modo che nei cavi di tipo ordinario. Una particolarità però è che la qualità della carta è scelta in modo che l' isolante risulta di rigidità dielettrica proporzionata in ciascun punto al gradiente di tensione che in quel punto esiste.

Il cavo è poi rivestito del tubo di piombo *D*. Il conduttore tubolare di questo cavo serve al duplice scopo di consentire la essicazione ed impregnazione del dielettrico facendo circolare aria secca e olio nell' interno del conduttore, e di mantenere durante il funzionamento del cavo, gli strati del materiale isolante contigui al conduttore sempre ben imbevuto di olio, tenendo costantemente quest' olio sotto pressione nel conduttore mediante un serbatoio di olio situato in corrispondenza delle estremità terminali e di alcuni punti intermedi all' altezza di qualche metro rispetto al punto più alto del cavo.

L' olio che impregna l' isolante del cavo é quindi libero di espandersi nel serbatoio e contraendosi ritorna da questo nel cavo. È assicurato in tale modo il perfetto impregnamento a qualunque temperatura.

Di conseguenza si hanno fattori di potenza molto bassi e poco variabili col variare della temperatura.

(1) *Energia elettrica*, 1925, p. 1.

Una pezzatura di questo cavo è stata provata a 275 KV. per 2' e a 150 KV. per 24 ore senza che si manifestassero punti caldi. Una linea trifase di cavo di questo tipo funziona da qualche tempo sulle linee a 130 KV. della Soc. Interregionale con buon risultato, ed una grande applicazione di questo cavo è in corso negli Stati Uniti d'America.

Cavo Soleri. — Un cavo unipolare per alta tensione che non richiede alcun particolare impianto di istallazione per mantenere l'olio

Figg. 4, 5.

in pressione entro il cavo durante il suo funzionamento, e realizza pure l'obbiettivo di assicurare una buona e costante impregnazione degli strati adiacenti al conduttore dove si ha la massima sollecitazione del dielettrico è quello costruito dallo scrivente. Esso consiste nel formare il cavo secondo la disposizione indicata nelle figg. 4 e 5.

Il conduttore C destinato a portare la corrente di esercizio è formato da uno o più strati di fili metallici avvolti a spirale sopra un'anima interna. Questa a sua volta è costituita da un sopporto cilindrico forato A (perchè sia permeabile alla vernice) che può essere costituito da un tessuto tubolare di fili metallici o no, o da un tubo flessibile forato, circondato da uno strato di materiale molto poroso B che può essere formato con carta particolarmente permeabile ovvero con fili di cotone capillari. A tale strato molto poroso si dà lo spessore necessario per ottenere il diametro del conduttore corrispondente al valore che si desidera del gradiente del potenziale alla superficie del conduttore stesso.

Fig. 6.

All'esterno il conduttore è rivestito di uno strato isolante di carta impregnata D e quindi di un tubo di piombo E secondo la disposizione solita.

L'impregnazione di un cavo così costituito è favorita in quanto che la vernice oltre che dall'esterno penetra nel tubo assiale e si diffonde attraverso all'involucro poroso fino al conduttore con molta facilità sia per la capillarità del materiale che per lo spessore minore.

Lo strato poroso che forma l'anima, restando imbevuto di miscela costituisce un serbataio di vernice isolante interno ed aderente al conduttore, dal quale la vernice stessa può passare per capillarità nei primi strati del dielettrico che circonda il conduttore, assicurando che l'impregnazione si mantenga buona là dove appunto è più elevato il gradiente di potenziale e dove quindi occorre una maggiore rigidità dielettrica.

Non dovendo l'anima di materiale poroso essere sollecitata elettricamente, è conveniente che il sopporto rigido tubolare interno, se costituito di metallo, venga connesso, nelle muffole di giunzione, al conduttore principale, contribuendo con questo a portare la corrente di esercizio.

Questo cavo di costruzione semplice può quindi funzionare senza bisogno di mantenere alcuna alimentazione di olio durante il funzionamento e senza alcun particolare dispositivo di giunzioni o di estremità terminali che sono costituite da isolatori di dimensioni sufficienti, del tipo usato per i trasformatori ed interruttori.

Uno di questi cavi venne costruito colle seguenti caratteristiche:

Treccia tubolare di fili di ferro zincato . .	diam. mm.	8
Carta molto porosa impregnata fino al . .	» »	18
Uno strato di fili di rame (1,3 mm.) fino al .	» »	20,6
Carta impregnata fino al	» »	55
Tubo di piombo: spessore mm. 2,6		
Spessore isolante . . . » 17,2		

I valori del gradiente di lavoro sotto tensione 75.000 Volt sono:

Gradiente massimo alle sup. del conduttore . .	4.250 Volt-mm.
Gradiente medio	2.530 » »

I risultati delle prove di laboratorio furono i seguenti:

Fattore di potenza a vuoto. — Sulla intera bobina si eseguì la misura del fattore di potenza a vuoto a tensioni crescenti da 20 a 80 KW. ed alla temperatura di 16°.

I valori ottenuti sono riportati nel diagramma annesso (fig. 6).

Prove di tensione sul cavo e sui relativi terminali. — Tutto il cavo costruito (mt. 250) venne sottoposto senza inconvenienti ad una tensione di prova di 100.000 volt (corrispondente a 1,3 volte la tensione normale di esercizio) per la durata di un quarto d'ora.

Sopra uno spezzone di 20 mt. si è mantenuta la tensione di 100.000 volt per un'ora senza che si riscontrassero punti sensibilmente caldi. Lo stesso spezzone fu provato a 150.000 volt per 5 minuti. Ad un tratto del cavo della lunghezza di 10 mt. si applicarono due terminali di tipo speciale, pure costruiti dalla Società Tedeschi per la stessa tensione d'esercizio, ed il complesso venne sottoposto a tensione gradatamente crescente. In diverse prove ripetute si produsse l'arco esterno sugli isolatori dei terminali intorno ai 240.000 Volt mentre il cavo si mantenne in perfetto stato. Una linea trifase costituita da tre di questi cavi con relativi terminali è stata inserita in derivazione nelle linee aeree a 75.000 V. della Società Elett. Alta Italia con neutro isolato. L'attacco è stato fatto senza altro dispositivo di protezione che quello di piccola impedenza e di tre interruttori automatici, malgrado che nelle linee aeree si siano avuti degli isolatori a terra ed altre anormalità, i cavi hanno resistito bene.

questo tipo, della lunghezza di 1 Km. ed alla tensione di 110 KV è stato inserito, a scopo prova, nella rete della Rheinisch-Westfaelische Elekrizitaetswerke. La linea è formata da 4 cavi unipolari, uno dei quali serve per riserva.

Sono stati adottati diversi sistemi di costruzione per le diverse fasi, per una di esse si è applicato un cavo Silbermann, nel quale vi era però un solo schermo, tra il conduttore anulare e il piombo, formato da uno strato di sottili fili di rame e connesso, entro le muffole di giunzione, col nucleo metallico centrale.

11. — Sistemi di posa e giunzione.

Da quanto precede si può pertanto ritenere che la tecnica odierna può fornire con tutta sicurezza cavi trifasi per funzionamento a 60.000 volt e cavi unipolari per tensioni fino a 130.000 volt. Insieme alla

Figg. 7-8.

Cavo Silbermann. — È da segnalare tra i più recenti tipi di cavi di costruzione speciale per alta tensione quello che ha proposto e brevettato il Sig. S. Silbermann, notevole per il suo principio teorico.

Il cavo costruito secondo il brevetto Silbermann tende a realizzare un gradiente uniforme del potenziale attraverso al proprio dielettrico col dare ai successivi strati concentrici al conduttore la stessa capacità mediante condensatori di compensazione messi in parallelo coi singoli strati concentrici da equiparare. Questo scopo è ottenuto col collegare ai condensatori periferici al conduttore, compresi tra schermi metallici cilindrici concentrici, le capacità realizzate mediante involucri cilindrici disposti nell'interno del conduttore tubolare.

La costruzione è la seguente (figg. 7, 8). Attorno ad un primo conduttore *A* è avvolto il materiale isolante diviso mediante schermi di carta metallizzata in più condensatori cilindrici C^1 C^2 C^3 C^4 che a parità di spessore radiale sono di capacità crescente, perchè le armature relative aumentano successivamente di superficie.

Segue poi il conduttore *B* che porta la corrente, foggiato in modo anulare e di diametro esterno corrispondente alla relazione

$$\frac{\text{diametro del conduttore}}{\text{diametro cavo}} = 2.72.$$

Sul conduttore viene poi applicato il materiale isolante diviso pure esso in successivi cilindri 1-2-3-4 compresi tra schermi metallizzati in modo da formare dei condensatori di capacità successivamente crescente C^1 C^2.....

L'insieme è poi rinchiuso in un ordinario tubo di piombo *C*. Il nucleo assiale è messo a terra e collegato al tubo di piombo. Se si dispongono le armature metalliche concentriche dei conduttori interno ed esterno a questo per modo che le capacità dei successivi strati esterni crescenti del conduttore all'involucro esterno abbiano come complemento le capacità dei successivi strati interni che decrescono invece dal conduttore al nucleo interno, e se si collegano in parallelo le capacità corrispondenti si ottiene così di attribuire ai successivi strati di spessore eguale capacità eguali e quindi di suddividere in modo eguale il potenziale applicato tra il conduttore e il tubo di piombo.

Da esperimenti eseguiti dall'inventore risulterebbe che un cavo unipolare così costruito ha una tensione di perforazione di circa il 10 % superiore a quella di un cavo ordinario dello stesso spessore isolante.

Se il principio di questo cavo è geniale, è però da osservare che la costruzione è alquanto complessa, e che in realtà invece di un solo cavo si hanno nell'insieme due cavi concentrici con doppia eventualità di perforazione per difetti di fabbricazione. Un cavo di

tecnica dei cavi si è grandemente perfezionata quella degli accessori di posa e particolarmente delle muffole di giunzione.

Il sistema generalmente usato attualmente è quello della ricostituzione del cavo nel punto della giunzione, avvolgendo con carta impregnata i morsetti di giunzione e le estremità dei conduttori collegati, e riempiendo per azione di aspirazione con miscela isolante fluida da cavi, la muffola ordinariamente di lastra di piombo saldata al tubo dei tronchi di cavo da riunire.

Sulla cassetta di piombo è opportuno di disporre una protezione costituita di una muffola di ghisa riempiendo la intercapedine mediante compound duro.

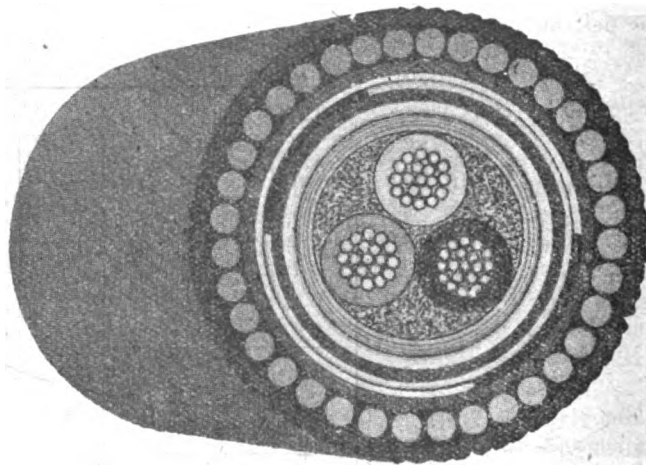



Fig. 9.

Le muffole di giunzione eseguite in questo modo da operai provetti hanno un grado di sicurezza non inferiore a quello del cavo, e quindi deve essere considerato come un pregiudizio quello che le muffole di giunzione costituiscono dei punti deboli del sistema e debbono essere per quanto possibile evitate.

Per la posa segnaliamo come tra il sistema sotterraneo a cunicoli e quello direttamente nel terreno questo prenda il sopravvento riconoscendosi come competa a questo modo di disporre i cavi, il vantaggio di una maggiore dispersione del calore e di conseguenza si possono avere sezioni minori nei conduttori. Dalla nostra esperienza risulta poi che quando i cavi armati vengono disposti in cas

setto di legno con catrame essi sono molto meglio protetti dalle azioni di elettrolisi dovute alle correnti elettriche del terreno che non col sistema a canalizzazioni.

È da segnalare il sistema di posa usato dalla Union des Secteurs dei tre cavi unipolari costituenti il sistema trifase di distribuzione. I tre cavi sono disposti entro condotti di terra cotta in modo da venire disposti ai vertici di un triangolo equilatero, per ridurre al minimo la tensione induttiva e le correnti nei tubi di piombo.

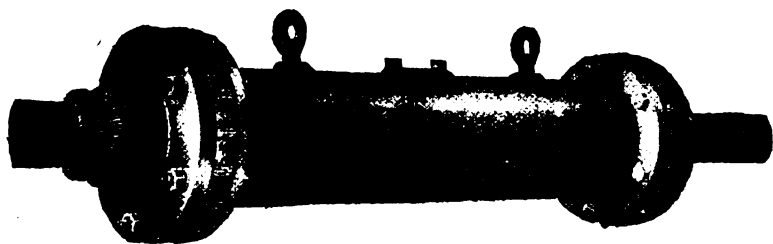



Fig. 10.

Presentiamo ancora la illustrazione del sistema di protezione impiegato per i cavi ad alta tensione nei canali di Venezia.

Il cavo trifase 3 × 70 mmq. a 15.000 volt è protetto con una doppia armatura, l'una a nastri di ferro e l'altra sovrapposta a fili di ferro: la armatura di fili serve a dare resistenza al cavo contro protezione del giunto è costruita in modo speciale per impedire che per effetto degli sforzi di trazione a cui è soggetto il cavo, il giunto in piombo abbia a cedere (figg. 9, 10).

A tale scopo il fascio di fili d'acciaio che costituisce l'armatura esterna del cavo è preso fortemente in mezzo a due flange applicate al tubo d'acciaio che protegge il giunto, e strette con una serie di bolloni, pure in acciaio disposti a corona nelle flange medesime. Il tubo d'acciaio è munito di due ganci per facilitare la posa e per poter ripescare i giunti in caso di bisogno; a questi ganci possono eventualmente essere applicati dei segnali per determinare la posizione in cui si trovano i giunti.

III. **Prove di cavi.**

Riteniamo di particolare interesse per gli esercenti impianti elettrici di considerare le modalità di prova dei cavi per determinare le operazioni di collaudo più semplici atte a meglio garantire la perfetta esecuzione e la idoneità al servizio di questa importante parte dei loro impianti.

Le prove di collaudo che attualmente si richiedono correntemente sui cavi ad alta tensione sono le seguenti:

a) Prova di durata su ogni pezzatura per un certo tempo ad una tensione superiore a quella di esercizio:.

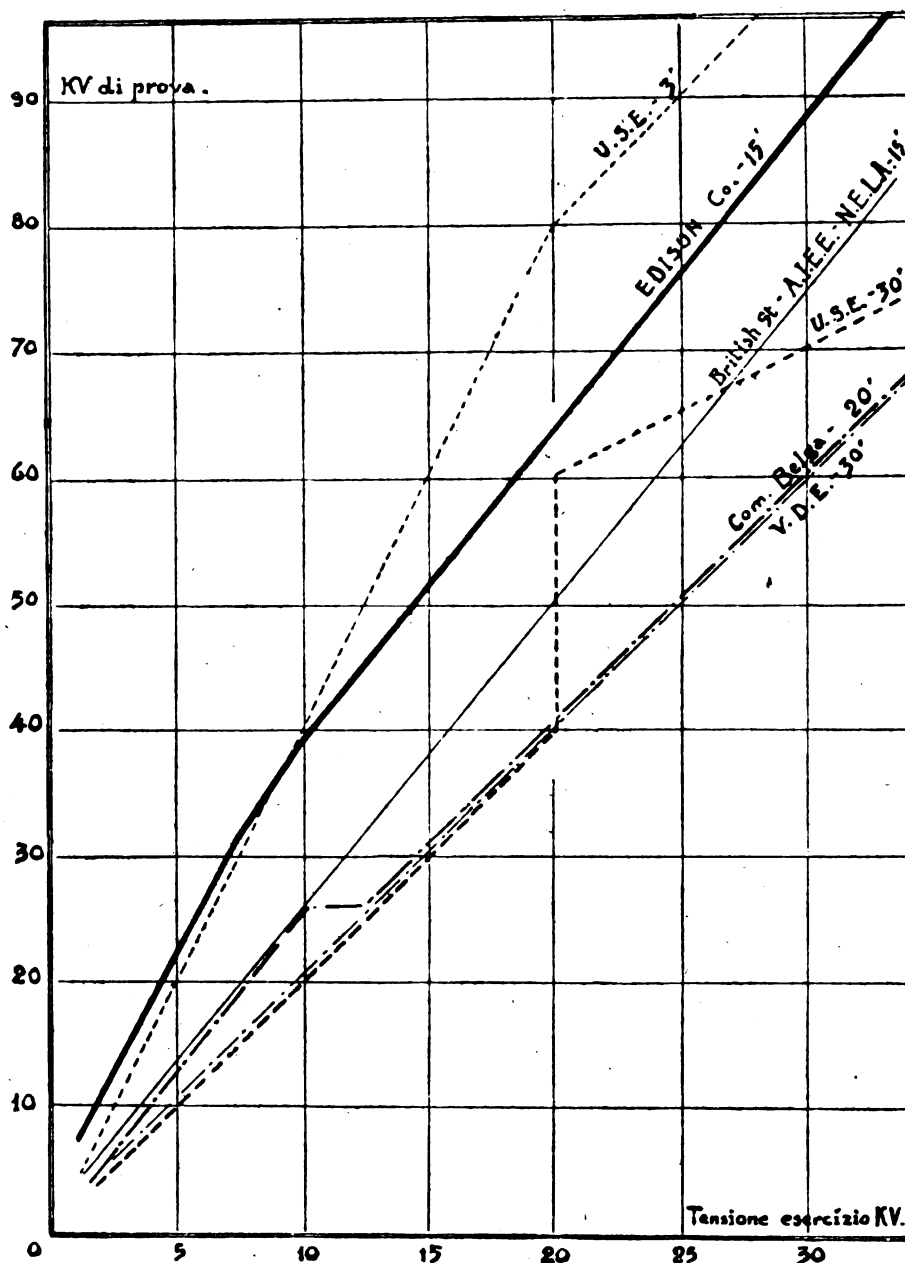



Fig. 11.

le sollecitazioni assiali dovute alle correnti ed alla catenaria di sospensione, mentre la armatura a nastri protegge il cavo contro la penetrazione dei puntoni che i rematori usano nella laguna veneta per guidare i galleggianti.

Le muffole sono pure interessanti e sono costituite con la solita muffola a tubo di piombo riempita di miscela speciale, mentre la

Le varie Associazioni hanno regole molto diverse. Tali prescrizioni sono state raggruppate nel grafico della fig. 11.

Da questi dati appare come praticamente si equivalgono le prescrizioni delle Associazioni Americane A. I. E. E. (American Institute of Electrical Engineers) e N. E. L. A. (National Electric Light Association) e di quelle Inglese (British Engineering Standards As-

sociation) per una tensione di prova minima di 2,5 KV. per i cavi da porre in esercizio a meno di 1 KV. La prova di tensione prescritta dall'Associazione tedesca del V. D. E. è invece meno severa: 2 E + 1000 con questa regola i cavi per tensione minore od uguale a 500 volt vengono provati a meno di 2 KV.: la durata della prova però è doppia delle precedenti (30'). Le regole del Comitato Belga stanno fra quelle Inglesi, Americane e le Tedesche.

Le norme Francesi dell' Union des Syndicats de l' Electricité (U. S. E.) si distaccano notevolmente dalle altre. Esse infatti prescrivono per i cavi fino a 20 KV. di esercizio una prova per 30' a due volte la tensione di esercizio ed oltre i 20 KV. una prova alla tensione 2 E + 40 KV. per 3' seguita da una prova alla tensione 2 E + 40 KV. per 30'.

Infine lo schema del cap'tolato compilato dall' Association of Edison Illuminating Co. American propone delle prove con sollecitazioni superiori a quelle degli altri enti Americani ma inferiori a quelle delle Norme Francesi.

Questo ordine di prove, che diremo di durata serve, essenzialmente a rivelare se nel cavo si hanno dei difetti di fabbricazione molto accentuati ed è particolarmente utile per il costruttore nei vari stadi di fabbricazione onde scoprire e fare risultare cotesti punti difettosi.

Se però il cavo è uniformemente difettoso, come ad esempio per difetto di impregnazione, per aria occlusa, per cattiva essicazione ecc., con conseguente alto valore delle perdite nel dielettrico, il cavo, che certamente non può avere una vita nè lunga, nè buona, resiste alla prova di tensione di durata che quindi, pur essendo necessaria deve essere integrata da qualche altro accertamento più severo atto a tenere conto del comportamento del dielettrico.

b) Perforazione. — La seconda prova che frequentemente viene prescritta nei capitolati di accettazione dei cavi ad alta tensione è quella della perforazione.

Tale prova viene eseguita sopra uno spezzone del cavo di pochi metri di lunghezza ed è normalmente seguita dalla *prova di flessibilità* che consiste nell'assoggettare un altro spezzone simile ad un certo numero di piegature avvolgendolo e svolgendolo per un determinato numero di volte sopra un tamburo il cui diametro è fissato in un dato rapporto col diametro esterno *D* del cavo e nel ripetere quindi su di esso la prova di perforazione. Questa prova si fa ordinariamente a bassa temperatura.

La prova di perforazione corrispondente a quella che si fa sul provino di ferro o di acciaio di una costruzione metallica per assaggiare le caratteristiche meccaniche del materiale impiegato, dovrebbe servire a riconoscere il coefficiente di sicurezza di funzionamento pel cavo ed assaggiare la qualità del materiale isolante. Nel caso però dei dielettrici soggetti alla sollecitazione elettrica i fenomeni sono molto più complessi che non nel caso dei metalli soggetti a sollecitazioni meccaniche ed i risultati sono grandemente influenzati dalle modalità colle quali è condotta la prova.

La prova di perforazione è poi dipendente dai cicli precedenti di elettrizzazione del dielettrico ed è largamente influenzata dalle scariche che si producono sulle estremità dello spezzone con brusche variazioni di sollecitazione del dielettrico e sovratensioni.

La prova di perforazione non tiene conto in alcun modo delle perdite del dielettrico, dei fenomeni di ionizzazione nell' interno d' essi, o dei difetti di continuità e di intimo contatto tra gli strati di dielettrico, o tra dielettrico e metalli, che contribuiscono grandemente a rendere il cavo meno idoneo a sostenere per lungo tempo altre sollecitazioni.

Pertanto a nostro avviso questa prova che non è da escludere completamente per la innegabile facilità di esecuzione che presenta, deve avere un valore limitato ed essere integrata da controlli più razionali e sicuri sulla qualità del cavo.

A questa prova si può dare invece una importanza decisiva per il controllo del grado di flessibilità del cavo, cioè per verificare la tensione di perforazione che presenta il cavo dopo che sia stato a più riprese avvolto e svolto su di un tamburo di diametro determinato specialmente se la prova viene fatta a bassa temperatura.

c) Fin da quando si cominciò a considerare la influenza delle perdite nel dielettrico sul funzionamento dei cavi ad alta tensione e sulla loro resistenza alla perforazione, venne cercato di stabilire delle norme di capitolato atte a controllare i cavi sotto questo punto di vista.

Non ci soffermiamo qui ad accennare ai numerosi e diversi metodi di misura delle perdite nel dielettrico e rimandiamo alla ricca bibliografia sull' argomento, ed accenniamo solo che uno dei metodi più esatti ed insieme di più facile applicazione è quello elettro-dinamometrico degli Ingg. Emanueli e Barbagelata.

È pure noto come le ultime proposte relative all'esame delle perdite nel dielettrico piuttosto che alla determinazione del valore di queste perdite sono dirette allo studio delle loro variazioni col gradiente del potenziale o colla temperatura in quanto che coteste variazioni hanno diretto rapporto alla costruzione del cavo tanto nei riguardi dei materiali impiegati che della lavorazione.

Sono state proposte dai tecnici olandesi regole che controllano unicamente il modo di variare delle perdite colla tensione e colla temperatura.

Le norme recentemente proposte dalla « Associazione of Edison I. C. » stabiliscono che:

« Dopo la esecuzione delle prove ad alta tensione si dovrà per « ogni cavo funzionante sopra i 7.500 volt misurare il fattore di po- « tenza alla temperatura dell'ambiente con una tensione corrispon- « dente a 20 volt per mil. di spessore isolante (800 V. per millimetro) « ed a 100 volt per mil. (4000 volt per mm.).

« La differenza tra i valori del fattore di potenza così misurato « non deve superare 0,02 per cavi trifasi e 0,01 per i cavi unipolari ».

Queste modalità di verifica per la accettazione dei cavi se possono includersi in speciali capitolati relativi a cavi ad altissima tensione e per forniture molto importanti non possono, a nostro avviso, fare parte di norme correnti di collaudo, sia per il tempo e la apparecchiatura che richiedono, come per la loro grande delicatezza dovuta alla influenza di cicli precedenti di elettrizzazione e termici del cavo ed altre cause perturbatrici. A nostro avviso poi mentre queste misure sono certamente di prezioso aiuto per il costruttore come mezzo di indagine e di controllo sull'andamento della fabbricazione dei cavi, sono meno appropriate a riconoscere la loro reale idoneità.

Anzitutto questa prova è indiretta poichè dai risultati delle misure delle perdite nel dielettrico si deduce in via di ipotesi se il cavo è più o meno bene impregnato e, per quanto queste deduzioni siano basate su studi sperimentali, non sono così conclusive da permettere di comprendere tra le cause delle anormalità delle perdite nel dielettrico unicamente i difetti di fabbricazione del cavo.

È da ritenere che numerosi cavi ad alta tensione i quali funzionano da tempo con piena soddisfazione non sarebbero stati trovati corrispondenti alle prescrizioni relative alle perdite nel dielettrico, del genere di quelle suindicate e non sarebbero stati accettati.

Queste misure di carattere assolutamente indiziario per quanto riescano a penetrare più intimamente nella struttura della costruzione del cavo, che non le prove di tensione fino ad ora applicate, non sono esaurienti e non possono accertare con sicurezza se esistono dei punti deboli nei cavi.

Infatti la misura delle perdite dielettriche eseguita su di una bobina di cavo dà un risultato medio e la determinazione della variazione del fattore di potenza in funzione della tensione applicata può indicare se la carta è perfettamente impregnata o no solo se l'eventuale difetto è generale ovvero è esteso ad una considerevole lunghezza rispetto alla lunghezza del cavo in prova. Un giunto difettoso, quale è particolarmente da temere per la sicurezza del cavo, non può essere rivelato in alcun modo dalla misura delle perdite nel dielettrico.

La determinazione delle perdite avrebbe solo una reale e diretta importanza per la conoscenza del rendimento del cavo, ove questo requisito avesse a introdursi nei capitolati.

Noi ci siamo occupati di verificare altri metodi di prova mediante i quali si potessero riconoscere più completamente che nei presenti capitolati le proprietà dei cavi all'atto del loro collaudo e siamo pervenuti alle seguenti conclusioni e proposte.

Se ad uno spezzone di cavo si applica una tensione crescente per gradi e si mantiene per ogni grado la tensione per un tempo così lungo che si possa ritenere raggiunto l'equilibrio termico (in media almeno due ore) si raggiunge una tensione di perforazione, che diremo limite, al di sotto della quale si può ammettere che il cavo possa resistere indefinitamente ed al disopra della quale il cavo non resiste.

Se si traccia un diagramma avente per ascisse le tensioni e per ordinate i tempi di durata del cavo sotto la tensione corrispondente si ottengono delle curve come la *a* e *b* di fig. 12 Nella nostra pratica sperimentale un cavo che resista per due ore ad una data tensione è difficile che bruci se non dopo lunghissimo tempo.

La *tensione limite* suddetta tiene conto di ogni elemento relativo al dielettrico. Infatti la determinazione di tale *tensione limite* serve anzitutto a rivelare i punti costruttivamente difettosi che si mani-

testano a tensioni relativamente basse, serve poi a rilevare un anormale funzionamento del dielettrico in quanto che ove si proceda insieme a questa prova a quella della misura della temperatura del cavo si ha un indizio sicuro del grado di queste perdite. Anzi questa misura di temperatura potrebbe essere un facile e sicuro metodo di controllo di queste perdite che permette di tenere conto dei due fattori di variabilità: tensione e temperatura.

La *tensione limite*, che per cavi ben costruiti è molto elevata, è funzione delle perdite, perchè essendo applicata per lungo tempo il cavo ha tempo a riscaldarsi per causa di queste perdite e possono manifestarsi le perforazioni dove queste perdite sono particolarmente elevate per difetti locali di fabbricazione anche non localizzate in un punto, ma estese.

Concludendo le prove di collaudo che vengono proposte sono

1) Prova di durata da eseguirsi sopra tutte le bobine della fornitura, nel modo al presente in uso, ad una tensione fissata in relazione a quella di esercizio e per un tempo stabilito.

2) Determinazione della tensione limite da eseguirsi sopra uno spezzone per ogni lotto partendo da un valore della tensione da fissarsi in relazione a quella di esercizio ed aumentando quindi gradatamente la tensione stessa di un determinato intervallo costante ogni due ore fino alla perforazione.

3) Prova di perforazione con tensione gradualmente e rapidamente crescente su di un spezzone di cavo avvolto a più riprese su di un determinato diametro.

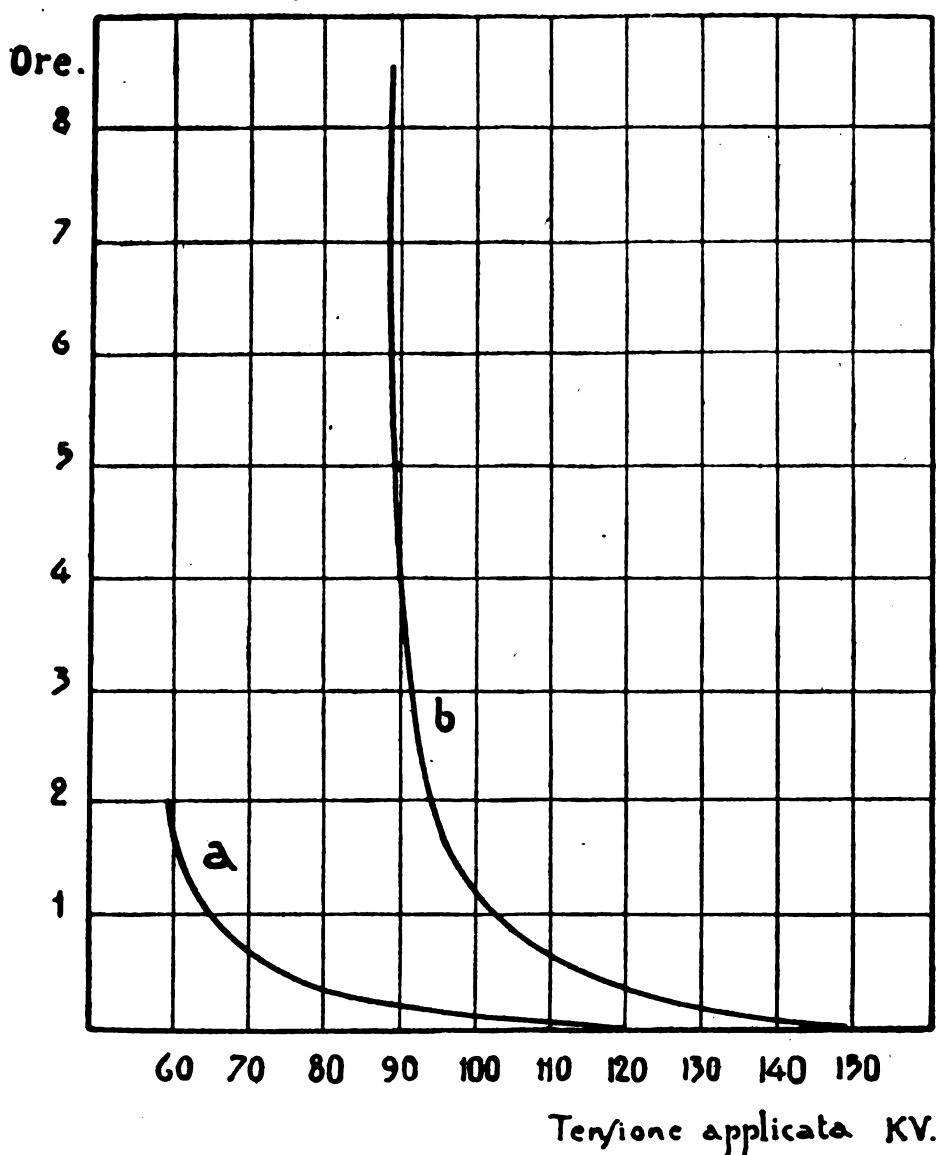



Fig. 12.

Noi abbiamo eseguito su numerosi cavi nello stesso tempo le misure delle perdite nel dielettrico e quelle della determinazione della tensione limite ed abbiamo, senza eccezioni, riconosciuto che i cavi aventi una *tensione limite* elevata avevano altresì perdite nel dielettrico basse e seguenti con molta approssimazione la legge della proporzionalità al quadrato della tensione, mentre il reciproco non era sempre vero.

Si ebbero cioè dei cavi che pure avendo delle perdite nel dielettrico assolutamente normali, dimostrarono una tensione limite bassa rivelando dei punti difettosi.

La sollecitazione massima del dielettrico corrispondente alla tensione limite può variare da 20 a 30 KV. per mm. laddove la sollecitazione di lavoro è di 5 KV. e quella corrispondente alla perforazione con progressione rapida della tensione è compresa tra 40 e 50 KV. per mm.

La nostra proposta è pertanto quella di sostituire alla prova di perforazione, troppo empirica, ed alla misura delle perdite nel dielettrico, prova troppo complessa ed indiretta, quella della *tensione limite*, vale a dire che una conveniente lunghezza di cavo possa resistere per un tempo lungo ad una tensione elevata da prescrivere.

IV. — Intensità di corrente sui cavi ad alta tensione.

Il riscaldamento dei cavi ad alta tensione, e quindi la intensità di corrente da ammettersi perchè cotesto riscaldamento non superi i limiti imposti dalla sicurezza del loro funzionamento, è influenzato da cause in parte comuni al comportamento dei cavi a bassa tensione, cioè inerenti alle perdite di energia nel conduttore ed in parte da cause caratteristiche delle proprietà del dielettrico, le cui perdite, ed il cui comportamento ad alta temperatura sono particolarmente da indagare.

Nei cavi ad alta tensione occorre tener conto dei seguenti elementi:

a) Maggior spessore dell' isolante e quindi conseguente minor disperdimento del calore:

b) Perdite supplementari di energia nel dielettrico.

c) Influenza della temperatura sulle proprietà del dielettrico. In un nostro studio (1) abbiamo considerato a fondo la questione e dato

(1) Le intensità di corrente ammissibile nei cavi ad alta tensione. « Elettrotecnica. » *Giornale ed Atti dell'A. E. I.* 15-25 febbraio 1918.

il metodo per calcolare la intensità di corrente ammissibile nei cavi ad alta tensione.

In questo studio noi abbiamo riportato il calcolo delle correnti ammissibili nei cavi ad alta tensione a quello dei cavi ordinari colle seguenti considerazioni:

Dette W_d le perdite di energia nel dielettrico e W la perdita complessiva che si vuole ammettere in funzione del riscaldamento del cavo, se R è la resistenza del conduttore e I la corrente da determinare si ha che:

$$W = R I^2 + W_d; \text{ cioè } I = \sqrt{\frac{W - W_d}{R}}$$

Si è poi determinata una costruzione grafica atta a formare degli abbachi generali facendo

$$R' I^2 = R I^2 + r I^2$$

chiamando r la resistenza virtuale che moltiplicata per I^2 dà le perdite nel dielettrico, e R' quella che dà le perdite complessive.

opportunamente rilevare, come la messa a terra di una fase, che col sistema a centro isolato si vorrebbe ammettere, non sia mai franca e come di conseguenza si inneschino degli archi successivi che hanno per risultato di fare oscillare la rete attorno al potenziale della linea, ciò che può produrre dei seri inconvenienti con difetti successivi, e produzione di onde ad alta frequenza a fronte ripida. Da parte del Sig. Boissonas si fa notare come quando dei cavi sono inseriti su linee aeree ad alta tensione si constata spesso che la messa a terra di una fase proviene da un difetto di isolatore, e contemporaneamente si hanno altri accidenti in altre parti dell'impianto e particolarmente nelle reti dei cavi e l'A. si domanda se il vantaggio non sicuro di evitare un primo accidente possa compensare l'aumento di prezzo dei cavi funzionanti senza neutro a terra.

Il mio parere è che per reti a media ed alta tensione, cioè fino a 22.000 volt circa, il mettere il neutro a terra se è sempre utile nei riguardi del costo dei cavi e del loro più tranquillo funzionamento non è necessario, ma che per tensioni superiori l'avere il centro

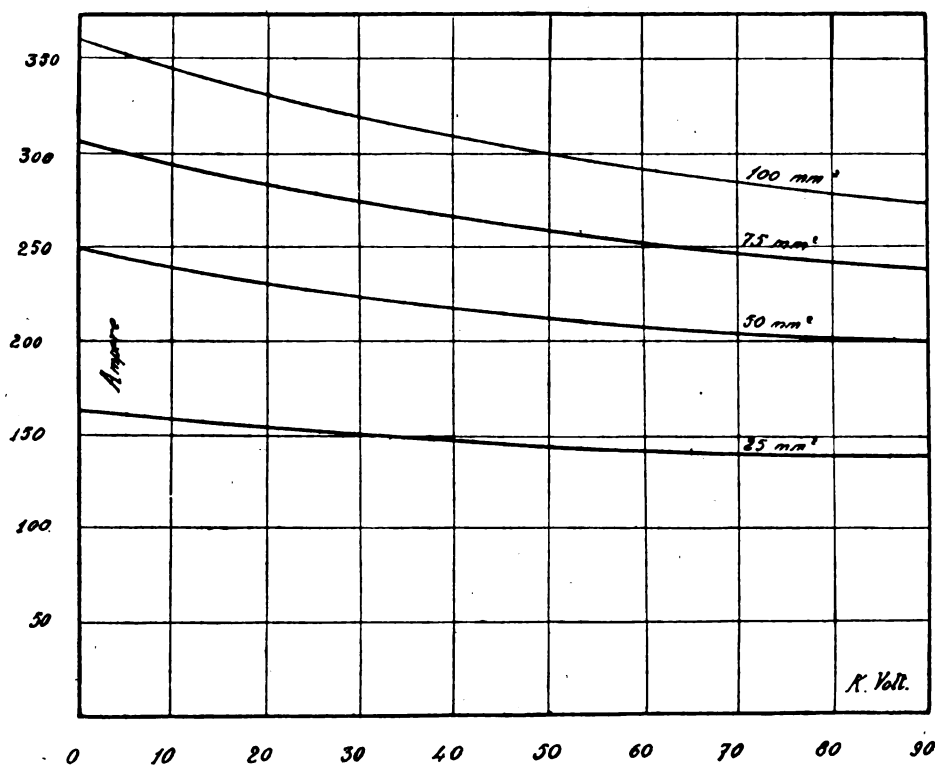



Fig. 13.

Tradotte le resistenze nelle corrispondenti sezioni si possono così avere per le diverse sezioni dei conduttori le intensità di corrente da usare per tensioni diverse, a parità di perdita di energia e quindi di riscaldamento tenuto conto del fattore di potenza nel dielettrico alla temperatura di funzionamento del cavo.

La fig. 13 illustra la applicazione di questa costruzione in un caso speciale particolarmente evidente a perdite forti nel dielettrico: $\cos \varphi = 0{,}1$ e dà le intensità di corrente da ammettere per tensioni crescenti in un cavo unipolare sotterraneo.

V. — Messa a terra del neutro.

La questione della messa a terra del neutro se ha una notevole importanza per la generalità degli impianti è assolutamente essenziale per la costruzione e l'esercizio dei cavi, particolarmente per la applicazione di sistemi speciali di fabbricazione e per la estensione dell'uso dei cavi a tensioni crescenti. Nei rapporti presentati alla presente riunione vi è cenno per parte dei Sigg. Palestrino e Boissonas della interessante questione, ma mentre per parte del Sig. Palestrino si afferma « la assoluta persuasione che per reti di cavi anche « estese ad elevate tensioni, la preoccupazione di mantenere il centro « stella alla tensione nulla, è per lo meno esagerata » e ciò in base alla esperienza di esercizio di una rete di circa 100 Km. di cavi trifasi a 22.000 volt con centro stella isolato, il Sig. Boissonas fatta rilevare la economia che si realizza per il minore spessore isolante necessario (circa di un terzo) ed espresso il suo parere che un sistema non possa funzionare lungamente con una fase a terra, fa

messo a terra direttamente o mediante resistenze è un grande vantaggio tecnico ed economico.

Col crescere delle tensioni, lo spessore isolante dei cavi aumenta in ragione superiore e quindi si presenta per tensioni non molto elevate, circa 40 KV, la impossibilità di costruire cavi trifasi ordinari se il neutro non è a terra mentre questi possono facilmente fabbricarsi per 50 KV, se questo è a terra, perchè a parità di diametro esterno del cavo, lo spessore di dielettrico tra i conduttori può tenersi superiore in ragione del minore spessore della cintura.

L'uso dei cavi trifasi a superfici metallizzate ovvero dei cavi unipolari è grandemente favorito se il neutro è a terra, sia economicamente che tecnicamente perchè si può col cavo trifase eliminare la cintura e realizzare facilmente delle tensioni di esercizio di 60 KV; se il neutro non è a terra il vantaggio del cavo a superfici equipotenziali è molto limitato. Col neutro isolato, i cavi unipolari debbono essere regolati per la tensione V, in luogo che $V/\sqrt{3}$ e la differenza di spessore è ancora più notevole che non nei cavi trifasi dovendosi impiegare questo maggiore spessore sulla intera periferia dei conduttori che risultano isolati con uno spessore doppio di quello che si deve usare nei cavi trifasi, metre nel cavo trifase basta tener la cintura esterna più spessa.

Il vantaggio principale che dà poi la maggiore sicurezza di funzionamento per cavi a tensioni molto elevate al sistema con neutro a terra è che in questo caso la differenza di potenziale tra conduttore e involucro esterno è stabilita e costante, laddove nel sistema a centro isolato, avvengono frequentemente squilibri e variazioni in queste tensioni, talora rapide e intermittenti colle ben note conseguenze che si hanno in un sistema ricco di capacità.

VI. — **Cavi a corrente continua.**

Il Signor Boissonas porta a nostra conoscenza che nel ben noto impianto a corrente continua ad alta tensione Moutiers Lione, un cavo unipolare della lunghezza di 60 km. è inserito in un circuito aereo della lunghezza di 300 km. ad una tensione che può raggiungere 100.000 V. di corrente continua. Questa tensione sarà portata a 135.000 volt e poi a 150.000 volt cioè a 300.000 V. tra conduttore positivo e negativo.

Questa applicazione che è dovuta alla minore forza di perforazione della tensione continua mette in evidenza come nei sistemi di distribuzione di energia ad altissima tensione con corrente continua i cavi possano applicarsi con tutta sicurezza in luogo delle linee aeree.

VII. — **Correzione del fattore di potenza.**

Un argomento che molto opportunamente viene toccato dal Sig. Palestrino è quello della correzione del fattore di potenza delle distribuzioni per effetto della capacità dei cavi.

L'argomento è molto complesso, e noi ne daremo in appendice una trattazione, dalla quale risulta come per ogni linea si possa determinare la lunghezza di cavo per la quale, in corrispondenza naturalmente di un dato carico, si può realizzare la condizione di $\cos \varphi = 1$.

E' però da considerare la corcostanza che quando la linea in cavo è inserita a vuoto si ha un basso fattore di potenza per avanzo della corrente e di conseguenza si hanno perdite di energia e fenomeni di sovratensione ben noti.

Conclusione.

Io concludo questo mio rapporto illustrativo della tecnica dei cavi ad alta tensione rivolgendo, quale costruttore, ai signori produttori e distributori di energia elettrica, il mio più vivo ringraziamento per l'interesse che essi portarono ai nostri studi e tentativi di realizzare sempre maggiori perfezionamenti, e per la fiducia che essi manifestano verso di noi consentendoci importanti esperimenti che ci danno modo di procedere con sicurezza nel successivo aumento delle tensioni di uso dei cavi e per l'importante contributo di studio e di esperienza che ci apportano i loro valorosi tecnici.

Mi è gradita la opportunità di comunicare che in ogni grande fabbrica di cavi è intenso il fervore di studio e di emulazione per seguire con eguale ritmo il meraviglioso progredire della industria e della tecnica della produzione e distribuzione della energia elettrica.

ING. ELVIO SOLERI.

Esperienze d'interruzione di correnti elettriche nel vuoto

Nell' Istituto di Tecnologia di California, da R. W. Sorensen e H. E. Mendenhall, [1] sono state eseguite delle ricerche su un interruttore per alti voltaggi operante in un tubo ad alta rarefazione, allo scopo di vedere se il vuoto si sarebbe mantenuto non ostante la formazione dell' arco fra i metalli che costituiscono i contatti. Per la teoria comunemente accettata sulla formazione dell' arco voltaico vi era infatti da dubitare che negli interruttori si avesse una vaporizzazione dei metalli, in modo che non fosse possibile interrompere una corrente di grande intensità, perchè i vapori metallici, o i gas liberati, avrebbero reso l' ambiente buon conduttore dell' elettricità. È tuttavia da notare che R. A. Millikan [2] ha osservato che con elettrodi freddi convenientemente preparati si richiedono milioni di volts per ottenere la formazione dell' arco, ed ha indicato il modo di espellare dai metalli i gas che possono contenere, allo scopo di non alterare la rarefazione nel tubo in cui deve avvenire l'interruzione della corrente. Nella costruzione degli interruttori operanti nel vuoto furono perciò adoperati metalli completamente privati, nel modo indicato da Millikan, di ogni traccia di gas.

(1) Jouin. A. I. E. E. Vol. 45 p. 1203, 1926.
(2) Phys. Rev. 15 p. 239, 1920 e 27 p. 51, 1926.

Un primo esemplare fu fatto con due elettrodi metallici fissi, distanti mezzo pollice, sui quali posa a guisa di ponte un altro elettrodo che può esser sollevato mediante un elettromagnete a succhiamento. La superficie di contatto è di $^1/_8$ di pollice quadrato su ciascun elettrodo fisso, ed operando l' interruzione l' elettrodo mobile si solleva di $^1/_2$ pollice. Il tutto è contenuto in un pallone di vetro nel quale è fatto il vuoto a 10^{-6} cm. di Hg.

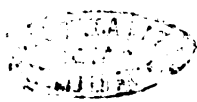
Le prove fatte con correnti, continue o alternate, di 125 amp. a 110 volts, essendo state molto incoraggianti, l' interruttore fu provato fino a 220, 2300 e 15000 volts, senza alcun inconveniente, eccetto che per voltaggi molto alti si dovette immergerlo nell' olio per evitare formazione di arco all' esterno. Esso, staccato dalla pompa, funzionò regolarmente alla Compagine Edison della California del Sud.

Fu di poi costruito un altro interruttore con un solo contatto mobile a baionetta, scorrevole in un bocciolo cilindrico, con una superficie di contatto di 2,30 poll. quad. e con una distanza, a circuito aperto, di 1 poll. fra i contatti. Questo funzionò regolarmente anche con correnti di 926 amp. a 41500 volts, e gli oscillogrammi presi durante il suo funzionamento mostrano che l' arco formatosi all' apertura è già spento alla fine del primo mezzo ciclo susseguente alla separazione dei contatti, ciò che non si verifica negli interruttori che operano nell' olio. Il vuoto si mantiene anche dopo una lunga serie d'interruzioni; e perciò si deve ritenere che ben poca dell' energia dissipata quando si interrompe il contatto è impiegata nel vaporizzare i metalli.

Queste osservazioni fan dubitare della validità della teoria che per mantenere l' arco occorrano dei termoioni emessi dai punti caldi degli elettrodi fra i quali si forma. D'altra parte J. Sleplian [1] ritiene che probabilmente l'arco si formi vicino alla superficie degli elettrodi, nel gas fortemente riscaldato per la concentrazione che ivi avviene della corrente elettrica. Le esperienze eseguite nell'Istituto Tecnologico di California dimostrano che l' interruzione della corrente nel vuoto non avviene, se i metalli che formano l' interruttore non sono stati privati dei gas che aderiscono alla loro superficie.

Non si può dire che i resultati di queste ricerche abbiano condotto ad un nuovo tipo d' interruttore elettrico, perchè non sono stati determinati i limiti entro i quali esso può sicuramente funzionare, e vi sono ancora da risolvere diversi problemi relativi ai dettagli per renderlo pratico; ma gli autori di queste ricerche ritengono giustamente che vi sieno motivi per incoraggiare altre su questo soggetto, se non altro per determinare i fatti fondamentali del fenomeno della interruzione delle correnti elettriche.

PROF. A. STEFANINI

(1) Isur. of the Frankl. Inst. 201 p. 79, 1926.

CAMPIONI DI FREQUENZA LUMINOSI

È comparso recentissimamente in Germania un nuovo tipo di campione di frequenza radiotelegrafica, basato sull' impiego di un risuonatore luminoso a cristallo piezo elettrico.

Per comprenderne il principio consideriamo il circuito disegnato nella Fig. 1 che rappresenta il montaggio ordinario di una lampada autodina. Il cristallo piezoelettrico Q è ricoperto da due piccole foglie metalliche riunite ai terminali del condensatore di accordo C.

Il Cady ha reso già nota la circostanza che, se il circuito oscillante L C è capace di essere accordato su di una delle frequenze fondamentali del cristallo, facendo variare

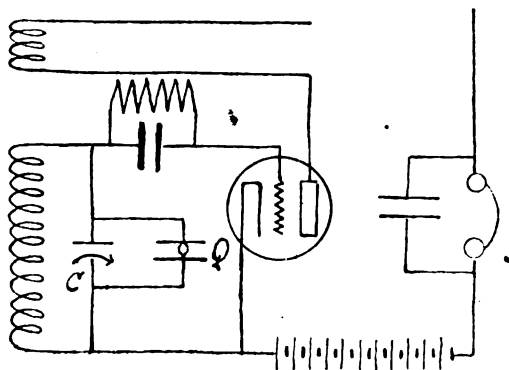



Fig. 1.

la capacità C, sarà reso udibile al telefono un piccolo scoppiettamento musicale allorchè queste condizioni di accordo vengono raggiunte.

Proseguendo nei loro lavori su questo argomento il Prof. Giebe ed il Dott. Scheibe hanno trovato che le oscillazioni su un risuonatore a quarzo possono essere rese visibili per mezzo di un effetto luminoso.

Un risuonatore del genere, collocato in un tubo contenente un miscuglio di olio e di neon, si illumina brillantemente quando il cristallo entra in vibrazione sotto l' azione di una tensione indotta dall' esterno. La vibrazione del quarzo polarizza in questo caso le piastre costituenti l' armatura del condensatore e questa polarizzazione produce la risuonanza del gas, il che ha però solo luogo quando la frequenza della tensione eccitatrice risulta eccessivamente vicina alla frequenza naturale del risuonatore a quarzo, l' effetto luminoso sparendo quando si apporti una leggerissima variazione della frequenza.

Questi risuonatori sono stati realizzati praticamente dalla Loewe Company di America; il cristallo è contenuto in un ampolla di vetro con peduncolo e spina, dando così l' aspetto

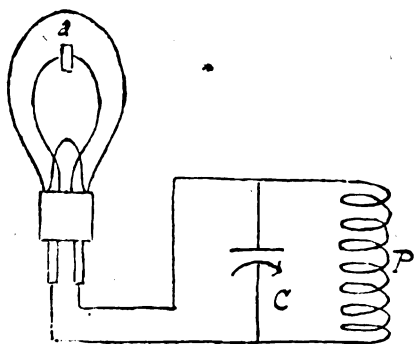



Fig. 2.

al campione di frequenza, di una valvola triodica ordinaria... Associati ad una bobina shuntata da un condensatore, essi costituiscono una forma pratica di campione di frequenza a lettura diretta.

Il cristallo essendo ben protetto, le sue caratteristiche non mutano; di più è tagliato in modo tale che i coefficienti di temperatura siano praticamente nulli. Ne risulta che la frequenza di risuonanza di un tale risuonatore può essere presa come campione, quando il cristallo risulti antecedentemente campionato a mezzo di una frequenza nota.

Una utilizzazione particolarmente pratica di questo strumento, è costituita dal controllo della frequenza di una emissione; il risuonatore, accoppiato all' emettitore si illumina se la frequenza di quest' ultimo è convenientemente regolata e non si spegne che appena che questa frequenza varia.

Si sono costruiti dei risuonatori del genere per delle lunghezze d' onda da trentacinque a milleduecento metri e la precisione commerciale raggiunta è di un cinquecentesimo, detta precisione essendo, all' occorrenza, suscettibile di essere aumentata.

DOTT. G. ELLIOT.

I BILANCI DELLE IMPRESE ELETTRICHE

Unione Esercizi Elettrici

Società Anonima - Sede in Milano

(Cap. Sociale L. 168.750.000 versato inter.)

Ha avuto luogo nella sede sociale, in Milano l'Assemblea generale di questa Società.

Presiédeva l'ing. Paolo Frigerio, presidente del Consiglio d' Amministrazione: fungeva da Segretario il notaio avv. Federico Guasti.

Il Consigliere delegato ing. Oreste Simonotti lesse la seguente Relazione del Consiglio d' Amministrazione.

L'aumento di capitale da L. 135 milioni a L. 168.750.000 è avvenuto regolarmente con esito molto lusinghiero, poichè non ostante le ben note difficoltà del mercato finanziario, su circa i 4/5 delle nuove azioni venne esercitato il diritto di opzione.

Il Bilancio chiuso al 30 giugno 1926 che sottoponiamo alla vostra approvazione, è indice del regolare continuo sviluppo della nostra azienda che ormai ha assunto nell'industria idroelettrica italiana un posto preminente sia come produzione propria sia come distribuzione.

Durante l' Esercizio testè chiuso tutti gli impianti delle varie zone da noi servite hanno funzionato regolarmente e conseguito notevoli incrementi, come del resto potrete rilevare dalla seguente tabella:

	1924-25	1925-26	Diff. in più
Utenti luce . . .	203.904	232.284	28.380
Lambade installate	846.814	1.067.529	218.715
Utenti forza motrice	9.358	11.794	2.436
Motori installati .	9.590	12.236	2.646
Kw. impegnati . .	68.252	75.897	7.645

Gli utili netti del Bilancio ammontano a L. 33.623.442.69, deducendo dai quali, secondo lo Statuto, per la Riserva legale e le percentuali Statutarie lire 2.958.862.99, rimangano L. 30.664.579.70, che, aumentate dell'importo degli utili portati a nuovo sul Bilancio 1923-24 in L. 27.113.61 fanno L. 30.691.693.31 per le quali vi proponiamo il seguente riparto:

agli azionisti, L. 9 per azione, pari al 18 % su n. 3.375.000 azioni, godimento intero lire 30.375.000; da riportarsi a nuovo L. 316.693.31.

A termine dello Statuto Sociale e del Codice di Commercio vengono quest'anno a scadere per compiuto quadriennio i Consiglieri: rag. cav. Claudio Boccalari, ing. Carlo Clerici, cav. ing. Adolfo Covi, ing. Paolo Frigerio, dott. comm. Lodovico Mazzotti Biancinelli, comm. ing. Guido Semenza, che a termine dello Statuto sono rieleggibili.

V' invitiamo quindi a procedere alla nomina di 6 Consiglieri, nonchè di tre Sindaci effettivi e due supplenti ed a determinare l'emolumento sindacale per l'Esercizio 1925 e 1926 ».

IL BILANCIO

Attivo: Azionisti conto versamenti lire 254.880; Cassa e presso Banche L. 6.846.120.85: Valore Patrimoniale impianti (L.242.975.914.62 diminuito degli ammortamenti effettuati: fino al 30 giugno 1918 in L. 1.315.060.54; a fine Esercizio: 1918-19 in L. 600.000. 1919-20 in 1.000.000. 1920-21 in L. 1.324.147.90. 1921-22 in L. 2.000.000. 1922-23 in L. 2.500.000. 1923-24 in L. 3.500.000. 1924-25 in L. 5.000.000. 1925-26 in L. 6.000.000 - in totale L. 23.239.208.44) L. 219.736.736,18; Beni Stabili Milano lire 2.654.570.15; Scorte per lavori in corso per Centrali e Cabine 4.992.351,62; Scorte per lavori in corso per Linee Trasporto e Reti 3.412.691,64; Mobili Sede e Strumenti Misura Sede 1; Magazzini (scorte ordinarie) 5.603.362,18; Effetti in portafoglio L. 11.000; Titoli di proprietà sociale 91.398.860.33; Depositi a garanzia presso terzi 1.359.774.23; Utenti (debitori degli esercizi) 212.676.513,83; Debitori diversi 78.354.522,73; Valori in cassa ipotecati a favore di terzi 27.044.40; Valori in cassa per cauzioni (degli Amministratori L. 850.000: di terzi 71.200) L. 921.200. — Totale L. 428.252.629.14.

Passivo: Capitale sociale (n. 3.375.000 azioni da L. 50 godimento 1 luglio 1925) lire 168.750.000: Riserve (Statutaria L. 2.997.255.66: Straordinaria 2.000.000: id. da aumenti capitale L. 63.375.000) L. 68.372.255.66: Obbligazioni (Emesse L. 7.000.000: Sorteggiate 2.190.000) 4.810.000: Azionisti Conto Dividendi L. 65.616.12: Portatori Obbligazioni Conto Rimborsi 240.500: id. id. Conto Cedole 618.75: Effetti da pagare 99.138.233.25: Conti Correnti 29.116.827.20; Fornitori 9.673.860.08: Utenti per anticipi ad Esecuzione Contratti 3.546.474.20: Crediti diversi 9.966.487.58: Depositanti cauzioni 921.200: Utili (Residui precedenti L. 27.113.61: Utile netto dell'Esercizio 1925-26 L. 33.623.442.69) L. 33.650.556.30. — Totale L. 428.252.629.14.

Le Rendite dell'Esercizio 1925-26 ammontarono a L. 103.320.566.73 e detrattene le Spese d'Esercizio in L. 63.697.124,04 più L. 6.000.000 di svalutazione per deperimento Impianti - rimase l'utile netto suaccennato di L. 33.623.442.69.

DELIBERAZIONI

L'Assemblea dopo preso atto della Relazione sindacale letta dal sindaco rag. Luigi Stobbia, e i chiarimenti del Presidente e del Consigliere delegato in risposta a osservazioni e domande degli azionisti comm. Luigi Brioschi e signor Nestore Clerici — all'unanimità approvava il Bilancio e il riparto degli utili, come proposto — e infine per acclamazione rieleggeva i sei consiglieri uscenti sopra nominati — e confermava il mandato ai Sindaci effettivi: rag. Giulio Lazzari, ing. Gustavo Palestrini e rag. Luigi Stobbia; ed ai supplenti: rag. Mario Cozzi e dott. Pierluigi Viola.

IL LUTTO DI UN COLLEGA

Il nostro collaboratore Prof. Leonardo Cassuto della R. Accademia Navale di Livorno ha avuta la sventura di perdere in questi giorni il suo adorato padre.

La redazione de *L' Elettricista* si associa con affetto al dolore del caro e valoroso collega e gli invia sentite condoglianze.

Informazioni

PER IL PRESTITO DEL LITTORIO
Una bella iniziativa dell' Ing. Motta

In una riunione tenutasi a Milano dai rappresentanti delle maggiori Società elettriche lombarde, ligure ed emiliane sotto la presidenza dell' on. Motta, è stata deliberata all' unanimità la partecipazione degli industriali elettrici alla sottoscrizione in misura proporzionale al capitale sociale. Nella riunione è stato deliberato di facilitare le sottoscrizioni del personale, anticipando i fondi occorrenti, e consentendo il rimborso in rate mensili, senza carico di interessi.

La Società delle Nazioni
e le Industrie Elettriche

La Società delle Nazioni va allargando sempre più nel campo economico la sua ingerenza con la mira di diminuire i contrasti d' interessi tra i vari paesi, facilitandone lo sviluppo industriale in tutti i campi. Essa ha iniziato il lavoro per la creazione di un centro di documentazione circa tutte le questioni elettriche. A tale scopo è stata nominata una Commissione di tecnici nella quale l' Italia è rappresentata dall' Ing. Paolo Bignami.

L' importazione ed esportazione dell' energia elettrica

Su proposta del ministro dei LL. PP. il Consiglio ha approvato vari schemi di decreti, fra cui provvedimenti che dettano norme per disciplinare l' importazione e l' esportazione dell' energia elettrica, la convenzione suppletiva con la Società concessionaria della Ferrovia Reggio Emilia-Boretto, ecc.

Un concorso per locomotive Diesel in Russia

Il Concorso Panunionista di locomotive bandito per disposizioni del Consiglio del Lavoro ed alla Difesa della U R S. S il 24 febbraio 1926 — concorso al quale hanno la facoltà di partecipare anche tecnici e ditte straniere — è stato prorogato fino al 1° maggio 1927.

Nuove comunicazioni telefoniche

Sono state attivate al pubblico servizio due comunicazioni telefoniche ad alta frequenza (utilizzando gli appositi dispositivi ottenuti in conto riparazioni) tra Roma e Firenze e tra Firenze e Genova.

Per l' organizzazione scientifica del lavoro
Un grande concorso

Il Comitato direttivo dell' Ente nazionale italiano per l' organizzazione scientifica del lavoro si è adunato in Torino presso l' Unione industriale fascista.

Presiedeva l' on. ing. Francesco Mauro, ed erano presenti gli on. avv. Gino Olivetti, Mazzini, l' ing. Falco, l' ing. Taranto, l' ing. Marchese, l' ing. Adriano Olivetti, il prof. ing. Fossati, il gr. uff. Nobili, in rappresentanza della Confederazione generale bancaria e il gr. uff. Tarlarini.

Il presidente, on. Mauro, dopo avere dato comunicazione delle ultime notevolissime adesioni giunte all' E.N.I.O.S., e della attività svolta dagli uffici dipendenti, ha riferito che il Comitato internazionale per l' organizzazione scientifica del lavoro ha riservato alla Federazione italiana l' incarico dell' ordinamento del Congresso internazione dell' anno prossimo; e perciò, su proposta dello stesso presidente e dell' on. Olivetti, è stato deliberato che il Congresso venga tenuto a Roma, nel settembre del 1927.

Gli ingg. Falco e Olivetti, quindi, in conformità dell' incarico a loro affidato dal Comitato direttivo nella riunione precedente, hanno presentato le loro proposte pel concorso che sarà prossimamente bandito dall' E.N.I.O.S., e che avrà lo scopo di mettere in rilievo e di divulgare i progressi che sono stati compiuti anche nel nostro Paese nel campo dell' organizzazione del lavoro.

Il tema di concorso approvato dal Comitato direttivo è il seguente: " Descrizione di una sistemazione di lavorazione, in esercizio effettivo in Italia comprendente non più di 211 operai, per la produzione di pezzi uniformi e vari o per il montaggio totale o parziale di un prodotto industriale ".

Il concorso sarà riservato al personale tecnico ed amministrativo delle aziende industriali; e la descrizione, come sopra è detto, dovrà riferirsi esclusivamente a lavorazione in esercizio.

L' on. Olivetti quindi ha dichiarato che la Confederazione generale fascista dell' industria ha deliberato di dotare il concorso di 30 mila lire di premio, divise in tre premi di 10 mila lire ciascuno; ed il Comitato direttivo ne ha preso atto, con vivo compiacimento.

Per questa manifestazione, che avrà alto significato nazionale, il Comitato direttivo ha deliberato di rivolgere preghiera al Ministero dell' Economia nazionale, perchè voglia autorevolmente concorrere a rendere più eminente la portata morale e la efficacia del concorso, aggiungendo ai premi sopra indicati medaglie e diplomi di benemerenza.

È stata pure esaminata la delicata ed importante questione dell' istituzione di corsi di organizzazione scientifica presso i principali Istituti di insegnamento professionale.

Il Ministero dell' Economia nazionale ha dimostrato anche a questo riguardo un illuminato spirito di modernità e un fervore di propositi veramente nobilissimo.

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 31 MARZO 1925

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Sulger Adolf. — Contatto a molla per apparecchi elettrici.

Sykes Adrian Francis. — Perfezionamenti relativi a trasmettitori e ricevitori telefonici.

Telefon und Signal G. m. b. H. — Condensatore rotativo per telefonia senzo filo.

Thornblad Thor Gustav. — Perfezionamenti nei sistemi telegrafici celeri.

Toffolo Guglielmo. — Campanello elettrico a battente oscillante assialmente.

Toplis Leslie George. — Perfezionamenti negli apparecchi di riproduzione dei suoni.

Westinghouse Electric & Manufacturing Co. — Tubo termoionico di scarica a ioni positivi.

Zehuder Walter. — Dispositivo di fissamento elettro magnetico.

Compagnia Gen. di Elettricità. — Interruttori elettromagnetici.

Bertini Fausto. — Lampada elettrica multipla a luce regolare.

Distefano Rosario. — Braccio portalampada con movimento universale sistema Distefano.

Fenag. — Proiettore o faro per impianti di illuminazione elettrica, specialmente per piccole vetture automobili e per motocicli con o senza interruttore di luce.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Processo ed apparecchio per l'avvolgimento di fili in forma di elica.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Testa avvolgitrice per macchine per fabbricare eliche di fili.

Rossi G. & Ing. Ed. Schmidt. — Perfezionamenti nel controllo di luce nell'illuminazione elettrica di segnali a distanza.

Telatail Company. — Dispositivo di segnalazione per sistema di illuminazione elettrica.

Gradenigo Giuseppe & Stefanini Annibale. — Nebulizzatore elettrico a vapore ad umidità regolabile.

DAL 1° AL 15 APRILE 1925

Allgemeine Elektricitats Gesell. — Relais selettivo per la protezione di condutture elettriche.

Antoccia Luigi. — Ricevitore a cristallo per radiotelefonia.

Brown Boveri. — Motore compensato ad induzione.

Brown Boveri. — Dispositivo di protezione per motori a trazione elettrica sulle linee ferroviarie a tensioni diverse.

Brown Boveri. — Dispositivo per evitare lo scatto degli interruttori automatici delle macchine nel caso di corti circuiti nelle reti elettriche.

Croci A. & Farinelli. (Ditta) — Nuovo tipo di interruttore a valvola con presa di corrente.

Dalcò Antonio. — Auto interruttore termo meccanico a scappamento per condutture elettriche.

Del Vecchio Agostino. — Perfezionamenti alle valvole termoioniche.

Del Vecchio Agostino. — Perfezionamento alla radiotelegrafia e radiotelefonia.

Fanello Antonio. — Sistema di costruzione di apparati ricevitori di radiotelegrafonia a elementi intercambiabili.

Fioravanti Raffaello. — Telaio a superficie per radio trasmissioni.

Forges & Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont. — Sistema di contatti elettrici e sue applicazioni.

Forges & Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont. — Perfezionamenti negli interruttori ad olio di circuiti elettrici.

Gardy Società Italiana. — Comando meccanico per interruttori elettrici.

Hermanek Rudolf. — Bagno elettrolitico per registratori interruttori orari e simili.

Hoir Emile Louis. — Pila elettrica.

Landis & Gyr A. G. — Disposizione per lo spostamento rapido di organi destinati a regolare la marcia del disco motore dei contatori elettrici.

Larghi Ferdinando. — Innovazioni nella costituzione delle cassette per derivazioni elettriche.

Langbein Pfanheuser Werke Akt. — Dispositivo per l'aspirazione dei vapori e dei gas nei bagni galvanotecnici.

Levy Jean Paul. — Dit J. L. Menars - Perfezionamenti nei posti ricevitori di telefonia e di telegrafia senza filo.

Marconi Guglielmo. — Accumulatori elettrici.

Mario Urbinati. — Dispositivo per regolare automaticamente la commutazione nei trasformatori di correnti elettriche alternate in continue o viceversa.

Maroni Joseph. — Palo di legno per linee elettriche od altri scopi fornito di basamento di cemento armato.

Mellquist Jonas Hjalmar. — Processo elettrogalvanico per formare rivestimenti protettori su conduttori elettrici e specialmente su metalli.

Moschettini Giuseppe. — Raddrizzatore di corrente alternata a lamina vibrante per la carica degli accumulatori.

Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & Co. — Isolatore con gambo di sostegno per linee aeree non soggette normalmente a tensioni di perforazione.

Pupin Michael F. — Metodo ed apparecchio per applicare gli impulsi elettrici trasmessi come segnali.

Radio-Electrique Soc. Francaise. — Sistema di costituzione del circuito magnetico nei rocchetti Pupin e nei trasformatori moltiplicatori di frequenza.

Rigillo Oronzo. — Cassetta di protezione per contatori elettrici.

Sartori Giuseppe. — Avvolgimento serie parallelo per tensioni trifasi a basso voltaggio.

Schiavina Attilio. — Interruttore elettrico a percussione per segnalazioni automatiche.

Siemens Schuckert. — Sistema per la rapida diseccitazione di generatori ad eccitazione propria od indipendente.

Siemens Schuckert. — Nucleo di ferro per apparecchi d'induzione polifase.

Siemens & Halske. — Linea telefonica con amplificatori distribuiti sulla linea.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Contatore a induzione per corrente alternata monofase.

Singer Manufacturing Company. — Interruttore elettrico.

Straumann Reinhard. — Dispositivo di collegamento riducente al minimo i rumori perturbatori nella ricezione radiotelefonica.

Telephones Constructions Electriques Caoutchouc Cables Soc. Ind. — Perfezionamenti di collegamenti elettrici.

Traylor John A. — Perfezionamenti nei motori elettrici per trasmettere movimenti alternativi.

Veintraub Ezechiel. — Nuovo elettrodo per tubi a scarica elettrica.

Virga Edgardo. — Apparecchio trasmittente e ricevente per la radio-trasmissione di immagini a chiaroscuri e a colori.

Volff Edmund. — Convertitore per radiotelefonia.

Barbieri Alessandro. — Apparecchio con dispositivo elettrico.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del'11 Ottobre 1926

	Media
Parigi	70,58
Londra	119,16
Svizzera	472,50
Spagna	363,50
Berlino (marco-oro)	5,77
Vienna	3,47
Praga	73,20
Belgio	69,—
Olanda	9,85
Pesos oro	22,66
Pesos carta	9,97
New-York	24,66
Dollaro Canadese	24,63
Budapest	0,036
Romania	12,50
Belgrado	44,50
Russia	125,59
Oro	475,96

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	67,02
3,50 % » (1902)	61,—
3,00 % lordo	40,32
5,00 % netto	87,30

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 11 Ottobre 1926.

Edison Milano	L. 560,—	Azoto	L. 190,—
Terni	» 356,—	Marconi	» 87,—
Gas Roma	» 596,—	Ansaldo	» 112,—
S.A. Elettricità	» 165,—	Elba	» 46,—
Vizzola	» 725,—	Montecatini	» 182,—
Meridionali	» 622,—	Antimonio	» 154,—
Elettrochimica	» 83,—	Gen. El. Sicilia	» 112,—
Conti	» 360,—	Elett. Brioschi	» 395,—
Bresciana	» 228,—	Emil.na es. el.	» 38,—
Adamello	» 200,—	Idroel. Trezzo	» 355,—
Un. Eser. Elet.	» 80,—	Elet. Valdarno	» 136,—
Elet. Alta Ital.	» —,—	Tirso	» 182,—
Off. El. Genov.	» 298,—	Elet. Meridion.	» 275,—
Negri	» 200,—	Idroel. Piem.se	» 147,—
Ligure Tosc.na	» 270,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 11 Ottobre 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1115-1075
» in fogli	» 1235-1195
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1340-1300
Ottone in filo	» 1145-1095
» in lastre	» 1165-1115
» in barre	» 915-865

CARBONI

Genova, 12 Ottobre 1926. — Dopo la notizia della continuazione dello sciopero il mercato è così instabile e i prezzi facilmente spostabili data la poca disponibilità di fossile che ha reso difficile lo stabilire con esattezza il corso dei prezzi.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
pubblicato dalla « Casa Edit. L'Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

MANIFATTURA ISOLATORI VETRO ACQUI

La più importante Fabbrica Italiana d'Isolatori Vetro.

3 Forni - 300 Operai
35 mila mq. occupati

Unica Concessionaria del Brevetto di fabbricazione PYREX (Quarzo)

ISOLATORI IN VETRO VERDE SPECIALE ANIGROSCOPICO

ISOLATORI IN PYREX (Quarzo)

TIPI SPECIALI PER TELEFONI E TELEGRAFI

ALTA, MEDIA E BASSA TENSIONE

Rigidi sino a 80.000 Volt d'esercizio con 3 campane appositamente studiate per l'uniforme distribuzione del potenziale.

A catena sino a 220 mila Volt d'esercizio.

Scarica di tensione di 300 Kilovolt di una catena di 5 elementi PYREX per tensione d'esercizio di 75 Kilovolt.

L'isolatore Pyrex ha, sopra tutti gli altri, questi vantaggi:

NON INVECCHIA

È ANIGROSCOPICO

HA UNA RESISTENZA MECCANICA QUASI DOPPIA DELLA PORCELLANA

RESISTE A SBALZI DI TEMPERATURA SECONDO LE NORME DELL'A. E. I.

È TRASPARENTE E QUINDI IMPEDISCE LE NIDIFICAZIONI

AL SOLE NON SI RISCALDA

È PIÙ LEGGERO DELLA PORCELLANA

HA UN COEFFICIENTE DI DILATAZIONE INFERIORE ALLA PORCELLANA

HA UN POTERE DIELETTRICO SUPERIORE ALLA PORCELLANA

NON È ATTACCABILE DAGLI ACIDI, ALCALI ED AGENTI ATMOSFERICI

HA UNA DURATA ETERNA

Gli elementi catena Pyrex hanno le parti metalliche in acciaio dolce. È abolito il mastice o cemento e le giunzioni coll'acciaio sono protette da un metallo morbido che forma da cuscinetto. L'azione delle forze non è di trazione, ma di compressione distribuita uniformemente sul nucleo superiore che contiene il perno a trottola. Resistenza per ogni elemento Kg. 6000.

Stazione sperimentale per tutte le prove (Elettriche, a secco, sotto pioggia ed in olio sino a 500 mila Volt, 1.500.000 periodi, resistenza meccanica, urto, trazione, compressione sino a 35 tonnellate; tensiometro per l'esame dell'equilibrio molecolare; apparecchi per il controllo delle dispersioni, capacità e resistenza; ecc.)

Controllo dei prezzi e qualità del materiale da parte dei gruppi Società elettriche cointeressate
Ufficio informazioni scientifiche sui materiali isolanti

SEDE CENTRALE E DIREZIONE COMMERCIALE: **MILANO** - VIA ZENALE 5-F — STABILIMENTO AD **ACQUI**

AGENZIE VENDITE:

BARI - M. I. V. A. - Via G. Bozzi 48 (Telef. 38).
CAGLIARI - ANGELO MASNATA & Figlio Eugenio (Telef. 197).
FIRENZE - Cav. MARIO ROSELLI - Via Alamanni 25.
GENOVA - Ingg. LOMBARDO & BONARIA - Via Caffaro 12 (Tel. 46-17)
MILANO - UGO PAGANELLA - Via Guido d'Arezzo 4 (Tel. 41-727)
NAPOLI - M. I. V. A. - Corso Umberto 23 (Telef. 32-99).
TORINO - M. I. V. A. - Corso Moncalieri 53 (Telef. 44-651).

ROMA - 1-15 Novembre 1926 Anno XXXV - N. 21-22

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

AMP.
S.I.P.L.E.
POZZI & TROVERO

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 21-22. **ROMA - 1-15 Novembre 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. 50. - ESTERO L. 70. - UN NUMERO L. 3.

Sviluppo delle applicazioni dell'Elettricità

Applicazioni domestiche

Come avevamo promesso, seguitiamo a pubblicare le comunicazioni fatte al primo Congresso Internazionale dei produttori e distribuitori dell'energia elettrica tenutosi in Roma, dando oggi posto alla interessante comunicazione dell'egregio Ing. Umberto Pittaluga.

Escludiamo di proposito dal nostro studio l'illuminazione che, se è prima nel tempo e per importanza fra le applicazioni dell' elettricità, per essere entrata in tutti i campi e in tutte le espressioni della vita dell' uomo, indispensabile come l'acqua e come il pane, ha perduto per conseguenza quel carattere di " domestico " che conservano le applicazioni venute più tardi ideate nell' intento di sostituire l'opera manuale della casa o di accrescere con la semplicità di un organismo elettrico quel benessere verso cui tende gradualmente ed irresistibilmente l'umanità e che appunto nella casa ha la sua più immediata espressione.

E perchè queste applicazioni si presentano sotto troppe vesti esteriori, noi le inquadreremo, ai fini di una maggiore chiarezza, in due grandi categorie:

applicazioni termoelettriche — quelle che hanno il riscaldamento come fine e come mezzo;

applicazioni forza-elettrica — quelle nelle quali un motorino completa un apparecchio ed un impiego determinato.

Condotta una rapida incursione nel campo di queste applicazioni, esamineremo le ragioni del loro enorme sviluppo nel giro di pochi anni negli Stati Uniti d' America e venendo all' Italia, porremo il problema dello sviluppo di queste applicazioni in relazione alle nostre possibilità economiche determinando le ragioni che a nostro avviso anche nel nostro paese devono indurre le Società di distribuzione a favorirne l' uso sempre maggiore. Vedremo infine i mezzi più adatti a raggiungere lo scopo, tenendo conto di quanto è già stato fatto in questo senso in paesi diversi dal nostro.

Applicazioni termoelettriche.

Abbiamo detto quelle che hanno il riscaldamento come fine o come mezzo e perchè il progenitore di questi apparecchi fa parte di queste ultime, accenneremo subito al ferro da stiro così universalmente conosciuto da non richiedere gran numero di parole: diremo soltanto che ormai la genialità di inventori si sbizzarrisce a creare sempre tipi più perfetti, fornendoli di interruttori automatici di corrente, di prese e cordoni a snodo speciali, di poggia dito e di sostegno: nè manca il ferro da stiro che inumidisce la biancheria all' atto stesso che la stira e infine, perchè rappresenta il progresso più notevole nella costruzione di questi apparecchi, segnaleremo il Calrod — ferro a stiro recentemente lanciato da una casa americana — nel quale la resistenza di nickel-cromo, isolata con ossido di magnesio è annegata nell' acciaio fuso, disposizione che lo rende praticamente eterno.

Sono ugualmente noti, perchè entrati nell' uso corrente, gli altri apparecchi che utilizzavano una resistenza elettrica per riscaldare acqua o che si voglia: dalla spirale a immersione che consuma pochi Watt, al bollitore da $^1/_4$ e più litri, alla caffettiera e teiera, al rubinetto che dà l' acqua calda istantanea, allo scaldabagno ad accumulazione ad impiego continuo di corrente, poco noto negli Stati Uniti e diffuso in Europa ed anche in Italia.

Ma infine le altre applicazioni quali il ferro da ricci, il pettine elettrico, il tostapane, il termoforo e perchè meno noto, l' apperecchio per la cottura delle uova che mantiene l' acqua in ebollizione e al minuto desiderato solleva il cestello che tiene l' uovo in immersione.

Segue la serie dei fornelli, dal piatto di cottura al fornello vero e proprio, alla cucina completa di forno e d' orologio che regola la durata di cottura e l' intensità di calore da somministrare, organismi perfetti, corredati perfino dal manuale che insegna come ottenere le vivande più prelibate. Sono cucine a consumo diretto e cucine ad accumulazione, poi piccoli forni, scaldavivande, scaldabiancheria ecc.

Per il riscaldamento diretto degli ambienti sono state create le così dette stufe a proiezione dove il calore emesso da una resistenza avvolta su una pigna è opportunamente concentrato e diretto da un riflettore parabolico: e sono largamente diffusi radiatori in aria parallelepipedi e cilindrici e termosifoni veri e propri a circolazione di acqua e di olio.

Applicazioni forza-elettrica.

Ma è nelle applicazioni forza-elettrica che troviamo la maggiore varietà di apparecchi; prima a comparire fu il ventilatore che ancora oggi tiene un posto predominante fra le altre applicazioni e al quale soltanto recentemente ha tolto il primato l' aspiratore della polvere: seguono la macchina per lucidare i pavimenti, quella per lavare la biancheria, per lavare i piatti, l' asciugacapelli, la macchina per stirare e recentemente ricomparso sul mercato americano con grande lusso di pubblicità, l' armadio a refrigerazione che si fabbrica il freddo che occorre a conservare intatti gli alimenti e si prepara il ghiaccio che può servire ad approntare un gelato o una bevanda ghiacciata.

D' altra parte l'applicazione di un motorino elettrico ad apparecchi destinati alla casa è possibile in un' infinità di casi per cui il campo di quest' applicazione è destinato a divenire sempre più grande.

Ragioni dello sviluppo delle applicazioni elettriche in America.

Le cifre alle quali noi accenneremo hanno del prodigioso per noi europei e lo sono veramente quando si consideri che in America sono state raggiunte in un breve giro di anni: i ferri a stiro oggi in uso negli Stati Uniti si aggirano sui 10 milioni, uno per ogni 10 abitanti; gli aspiratori impiegati superano i 4 milioni, più di uno ogni 30 abitanti (1); cifre che non hanno nulla di paradossale, se si pensa che furono raggiunte in un paese che nel 1925 contava circa 20 milioni di automobili in circolazione, e cioè uno ogni 5 abitanti!

E le statistiche di vendita al dettaglio di questi ultimi anni seguono cifre impressionanti: 15 milioni di dollari all' anno in ferri a stiro; da 10 a 15 milioni all' anno in altri apparecchi termici, bollitori, caffettiere, ecc.: mezzo milione di dollari all' anno per altre applicazioni della casa, macchine per lavorare, aspiratori della polvere, ventilatori ecc. (2).

(1). Commercial National Section: N. E. L. A. — Electricity in the house, *Atlantic City N. Y.* — May 17 th, 1926.

(2). George A. Hughes — Electric appliances as profit makers. *Atlantic City N. Y.* — May 20 th, 1925.

È stato possibile raggiungere una cifra così imponente soltanto in grazia di un ambiente particolarmente favorevole. Prima di tutto a la famiglia americana degli Stati Uniti è di solito possibile l'acquisto di queste applicazioni elettriche per l'alta media del reddito individuale.

Ma la ragione principale della loro enorme diffusione deve ricercarsi sopratutto nella rarefazione della mano d'opera di servizio iniziatasi durante la guerra, aggravatasi in seguito per le restrizioni dell'emigrazione e per l'aumentato benessere delle classi meno abbienti; ad un incremento della popolazione di quasi il 15 % quale si è verificato negli Stati Uniti dal 1911 al 1920 corrispose nello stesso periodo una diminuizione del 25 % nel personale di servizio, cuochi, camerieri, servitori ecc. Anche il vecchio tipo di " bonne à-tout-faire „ andò scomparendo, per cui la madre di famiglia si vede nella necessità di sostituirla con le macchine elettriche se non vuole divenire una bestia da soma, aiutata in questo dalla nuova mentalità che vuole la donna sollevata dalla fatiche più pesanti anche se non degradanti. Difatti compiti troppo nobili e delicati le sono affidati, perchè essa debba logorare le sue energie in lavori manuali.

E accaduto così che l'industria delle applicazioni elettriche che ebbe primordi lentissimi; s'andò poi sviluppando rapidamente ed entrò in breve giro di anni risolutamente nel campo delle grandi industrie, così che oggi il capitale investito in essa raggiunge i 350 milioni di dollari! (1).

Ma a facilitare la diffusione di questi apparecchi nella casa americana contribuì efficacemente la campagna propagandistica condotta dalle Aziende elettriche, le quali videro subito nell'aumentato uso delle applicazioni domestiche migliorato il fattore di utilizzazione ed eliminato il pericolo di richieste limitate di energia in alcune ore del giorno. Negli Stati Uniti, dove gli impianti elettrici sono in prevalenza termici, è stato calcolato che la metà circa del costo dell'energia elettrica è costituita da spese di esercizio, mano d'opera, spese generali che permangono anche quando la corrente non è fornita: si può dire che dei sette miliardi di dollari che negli Stati Uniti sono investiti in Società produttrici di energia elettrica, il 40 % cioè 2 miliardi e 800 milioni di dollari rappresenta l'investimento per la sopra richiesta nelle ore di massima punta (2).

Situazione disastrosa alla quale non può sottrarsi l'industria elettrica che deve essere in condizione di fornire l'energia che le è richiesta. Uno dei mezzi per diminuire la perdita di questo capitale per tante ore non utilizzato è l'uso sempre più esteso delle applicazioni elettriche: questa la ragione dell'incoraggiamento dato dalle Società produttrici a queste applicazioni: di tale importanza da indurle ad accordarsi per un programma unico di intensa propaganda che dovrà sempre più allargare il campo di applicazione di questi apparecchi. E se si tien conto che oggi le Società produttrici degli Stati Uniti ricavano dalla vendita d'energia per applicazioni domestiche circa 266 milioni di dollari annualmente, si comprende il motivo dell'intensa campagna di propaganda: da essa potrà venire un incremento alle vendite che si calcola di circa il 20 %: saranno altri 54 milioni di dollari disponibili annualmente e cioè 320 milioni di dollari in totale, ossia quasi il 5 % del capitale attualmente investito negli Stati Uniti potrebbe essere ottenuto dalla sola vendita di corrente destinata ad applicazioni domestiche. La via più adatta a raggiungere lo scopo sembra sia quella di aumentare il numero di Società di distribuzione che trattano la vendita di queste appicazioni: per ora è soltanto il 49 % delle Società che ha organizzato tale vendita: se anche una parte del 51 % che rimane seguirà l'esempio sarà facilmente superato quel 20 % che si chiede, perchè si può contare su un aumento considerevole delle vendite anche da parte dei rivenditori e negozi là dove la Società di distribuzione prende l'iniziativa delle vendite delle applicazioni domestiche forse per il sistema razionale della propaganda e i mezzi maggiori di pubblicita a disposizione, ecc.

Le condizioni in Italia.

In Italia l'industria delle applicazioni elettriche ha dovuto svolgersi in condizioni notevolmente diverse.

Intanto il benessere nel nostro paese non è così largamente diffuso come in America o come in altri paesi d'Europa: le possibilità della famiglia media sono ancora limitate: l'acquisto dell'apparecchio anche più modesto, del ferro a stiro elettrico per esempio, lascia perplesse molte madri di famiglia, le quali, anche prima di prendere in esame la spesa di esercizio, rinunciano all'acquisto, per la spesa iniziale che può agevolmente essere evitata, o diminuita continuando a ricorrere ai vecchi sistemi.

Queste maggiori difficolta sono forse la ragione più profonda dello scetticismo apparente e del poco entusiasmo coi quali in generale sono accolte le applicazioni elettriche e che rendono difficile la loro introduzione nella casa italiana.

Inoltre la mano d'opera di servizio è in Italia ancora comune e relativamente economica; viene a mancare così una fra le ragioni principali che hanno spinto gli Stati Uniti a generalizzare l'applicazione elettrica nella casa.

Finalmente e principalmente non tutte ancora le nostre Società di distribuzione hanno avuto l'opportunità di prendere in considerazione il problema dello sviluppo delle applicazioni domestiche sulle loro reti, preoccupate come sono state, di aumentare di anno in anno la disponibilità dell'energia abbondantemente richiesta, sopratutto per scopi industriali: qualcuna soltanto fra esse, condotta da uomini illuminati che vedono oltre l'immediato domani, ha compreso l'importanza del problema e l'ha affrontato con la serietà che esso merita.

D'altra parte il nostro regime idroelettrico è sostanzialmente diverso dal regime prevalentemente termoelettrico degli Stati Uniti, per quanto si debba osservare che anche in questi Stati della Confederazione Americana dove l'energia prodotta è prevalentemente dovuta ad impianti idraulici, la richiesta d'energia elettrica per applicazioni domestiche è in continuo e notevole aumento.

Senza dubbio il nostro fattore di utilizzazione (load factor) è già buono, i nostri diagrammi sono sufficientemente appiattiti, e possiamo dire di avere ricorso ai collegamenti fra i vari sistemi in grado anche maggiore che le Società Elettriche Nord-Americane.

I nostri produttori di energia, per conseguenza non essendosi praticamente mai dovuti impegnare a fondo per impiegare l'energia prodotta non sono intervenuti finora direttamente nel problema delle applicazioni domestiche dell'elettricità, intervento che, come abbiamo detto, ha dato nel Nord-America la spinta decisiva allo sviluppo di tali applicazioni.

Ma in Italia non mancano i sintomi di migliorate condizioni di ambiente per un più favorevole sviluppo delle applicazioni domestiche dell'elettricità:

a) Condizioni economiche medie che offrono maggiori possibilità.

b) Necessità di provvedere a sostituire la mano d'opera che si fa anche da noi sempre più rara.

c) Favorevoli disposizioni delle Società di distribuzione.

d) Formazione di una coscienza elettrica nel grosso pubblico.

In quest'insieme di circostanze favorevoli noi vediamo anche per l'Italia aprirsi un'era favorevole allo sviluppo delle applicazioni domestiche dell'elettricità.

Pur tuttavia la situazione immediata non è mutata: perciò un certo coraggio di iniziativa per affrontare il problema deve essere richiesto:

ai costruttori di applicazioni domestiche,
alle Società di distribuzione,
al pubblico.

E ciascuna di queste categorie deve essere preparata a non raccogliere utili in un primo tempo e forse a perdere.

Ai costruttori di applicazioni elettriche spetta il compito meno facile: perfezione di fabbricazione e limitazione di produzione sono termini che non si accordano con l'altro che è coefficiente principale di successo: modicità di prezzi. Perfezione di fabbricazione innanzi tutto, perchè la nostra produzione nazionale è stata fino a pochi anni fa, pur limitata ad apparecchi termoelettrici comuni, assolutamente inferiore a quella straniera; la facilità relativa con la quale è possibile mettere insieme un ferro elettrico o un bollitore ha invogliato troppa gente a intraprenderne la fabbricazione; mancanza di cognizioni tecniche e di condotta commerciale hanno prodotto cattivo materiale da una parte e sono state causa di continui dissesti dall'altra.

Ciò ha provocato una diffidenza giustificata nel pubblico e ha reso sempre più difficile il lavoro ai costruttori seri.

Ora questi ultimi, i coraggiosi sopravvissuti, devono proporsi di riconquistare a poco a poco la fiducia del pubblico con la bontà del prodotto: còmpito non lieve se si pensa, come dicevamo, che questa bontà deve essere ottenuta con modicità di prezzi e con limitata produzione, quale, sarà necessariamente fino a tanto che il grosso pubblico non sentirà la necessità di queste applicazioni.

Certo l'aiuto migliore ai costruttori dovrebbe venire dalle Società di distribuzione: non tanto con la modicità delle tariffe, che in Italia sono relativamente moderate, ma divenendo il cliente sicuro di cui ha bisogno l'industria delle applicazioni elettriche in questo difficile periodo.

Ogni Società di distribuzione, a somiglianza di quello che è stato fatto negli Stati Uniti d'America e in altri paesi d'Europa più vicini al nostro economicamente, dovrebbe organizzare in proprio la vendita di applicazioni domestiche; ciò è stato tentato anche da alcune nostre

(1). Edward N. Hurley — Marchandising electric appliances S. Francisco — June 16 th, 1925.

(2). Dentry Jukyukai — A Home electrification Society in Japon. — The Digest April 1926.

Società e il successo sarebbe stato anche più pieno se nella scelta del materiale elettrico da fornire, la preoccupazione del minimo prezzo di costo non fosse stata prevalente.

Materiale mediocre è causa d' inconvenienti che generano due ordini di danni: uno immediato che immobilizzando l' apparecchio impedisce la sua utilizzazione e quindi il consumo dell' energia e l' altro più grave perchè il ripetersi delle rotture oltre che dare imbarazzi a chi deve adoperare questi apparecchi, crea un' atmosfera di sfiducia tanto più dannosa quando si consideri che siamo in un periodo di volgarizzazione e che perciò ogni cosa è per così dire un centro di propaganda positivo o negativo.

Nè dobbiamo dimenticare che le applicazioni domestiche dell' elettricità sono destinate in modo principale alla donna la quale è un poco diffidente a introdurre nella sua casa nuovi apparecchi e trova giustificata la sua mancanza di fiducia se è posta di fronte ad inconvenienti dei quali ella sola non può rendersi conto o che non può superare ed ha buon pretesto ad interrompere non appena iniziato, il suo esperimento di utilizzazione di applicazioni elettriche.

La Società di distribuzione avrà perciò tutto l' interesse a fornire apparecchi di primissima qualità; qualunque sia il tipo di vendita che intende effettuare:

a pagamento completo,
a rate.

L' uno e l' altro sistema hanno i loro vantaggi e sono stati adottati con ugual successo in diversi paesi. In alcuni altri la Società di distribuzione ha trovato perfino la convenienza a dare in affitto qualcuno di questi apparecchi.

Principalmente, la Società elettrica dovrà dare all' utente la sensazione che mentre gli offre un apparecchio elettrico, gli assicura contemporaneamente tutta la sua assistenza: interverrà perciò direttamente, non appena le sia stato segnalato un inconveniente: provvederà alla sostituzione gratis dell' apparecchio se l' origine del guasto dovrà cercarsi in deficienza di costruzione o limiterà al costo le spese di riparazione.

Tutto ciò porterà a creare un vero organismo di vendita presso ciascuna Società Elettrica che dovrà essere affidato a chi abbia una chiara e moderna conoscenza di queste applicazioni elettriche e dei risultati che se ne possono ottenere: gli utili ricavati dalla vendita di questi apparecchi saranno forse piccoli in principio, ma larghi profitti sicuri verranno dal maggior consumo di energia.

E questo nuovo ramo commerciale delle Società elettriche potrà divenire la forza principale dell' industria delle applicazioni elettriche.

La coscienza elettrica.

Pure tutti gli sforzi dei costruttori di applicazioni elettriche, tutto l' interessamento delle Società di distribuzione non potranno raggiungere che meschini risultati se anche il pubblico non si proporrà di secondare il movimento in favore di queste applicazioni.

Bisogna sviluppare il senso della necessità elettrica che il pubblico ha soltanto in forma larvata perchè sia assicurato l' avvenire di quest' industria ed aumentato per essa il consumo dell' energia elettrica.

Una vera coscienza elettrica deve essere creata anche in Italia e prima la donna deve essere a poco a poco persuasa che da ogni apparecchio elettrico può avvenire una diminuzione della sua diuturna fatica.

Un' intensa campagna di volgarizzazione fondata su un' intelligente pubblicità facilitata da mostre ed impianti sperimentali, illustrata da conferenze, darà in breve i risultati pratici quali si sono ottenuti anche recentemente in Italia in seguito alla campagna iniziatasi per il miglioramento dell' illuminazione.

Ma coordinare questo lavoro di volgarizzazione, dargli un' impronta di serietà, togliere fino dal principio al pubblico l' impressione che debba trattarsi di ciarlataneria o soltanto di speculazione, dovrà essere compito di un organismo che in Italia ancora manca.

Il quale dovrebbe sorgere con la serietà d' intenti che anima i varii Comitati della National Electric Light Association, la Society for the Electric Development in America, in Francia l' Ap-el (Società per lo sviluppo delle applicazioni domestiche dell' elettricità) e nel Giappone la Società per la Casa Elettrica, creata recentemente allo stesso scopo: senza servire uno speciale gruppo di interessi, l' organismo al quale accenno, dovrebbe segnalare al pubblico il materiale al quale ricorrere con fiducia: allo scopo potrebbe essere istituito uno speciale contrassegno che distinguesse questo materiale, come appunto ha fatto l' Ap-el in Francia.

Un organismo del genere richiede laboratori sperimentali, sale di esposizione, negozi di vendita: di qui la necessità di un largo appoggio finanziario; appoggio che potrà venire soltanto dalle Società di distribuzione se vorrà mantenersi indipendente dalle case costruttrici di apparecchi.

Ma noi crediamo che questo sacrifici da richiedere alle Società elettriche non mancherebbe di essere largamente compensato da un maggior consumo di corrente che seguirebbe a questo lavoro di propaganda intelligente e di analisi del mercato che l' organismo in parola sarebbe in condizioni di svolgere.

ING. UMBERTO PITTALUGA

Sul comportamento fotoelettrico del selenio e dei corpi affini od analoghi

Generalità sui caratteri del fenomeno e sulle ipotesi ad esso relative.

§ 1. È noto come il selenio, corpo semplice affine allo zolfo e al tellurio, possa assumere diverse aggregazioni molecolari che sono ancora mal definite, e che, furono variamente e successivamente additate da diversi sperimentatori.

Sembra tuttavia che si debba distinguere dapprima, alla maniera di Mitscherlich, il selenio in amorfo, vetroso e cristallino. E poi il selenio amorfo, in selenio solubile nell' acqua ed in selenio insolubile: il selenio cristallino in selenio rosso e selenio grigio.

Allo stato vetroso il selenio è un perfetto isolante per l' elettricità, mentre che fuso ed allo stato cristallino è conduttore. Ma si tratta di una conducibilità molto piccola.

Il selenio cristallino grigio, che ha la minor resistenza, si ottiene soluzione del selenio in acido solforico a caldo, ed anche trattando convenientemente col calore una qualunque delle altre modificazioni indicate. Questo ultimo procedimento può operarsi secondo regole varie che si trovano indicate nelle monografie speciali (1).

Sotto questa modificazione grigia di cui si conoscono diverse varietà, il selenio presenta, almeno superficialmente, il carattere metallico altrettanto pronunciato come il tellurio. Per questo il selenio cristallino grigio riceve ordinariamente la denominazione di selenio metallico. Mi sia lecito in proposito citare — per ragione che verrà in seguito chiarita — quanto scrivevo nella indicata mia monografia. « Ci sembra tuttavia che tale attributo di metallico sia improprio. Difatti il Righi ha potuto constatare che il selenio non segue la legge di Volta e che si comporta più alla maniera degli elettroliti che non a quella dei metalli. Così, ad esempio, la sua resistenza nella maggior parte dei casi diminuisce al crescere della temperatura, eccezione fatta pel selenio trasformato dallo stato amorfo allo stato cristallino col portarlo alla temperatura di 200°. Questa condizione è però instabile giacchè spontaneamente tende a convertirsi nell' altra per cui la resistenza del selenio cresce colla temperatura ».

Che la conducibilità del selenio cristallino sia di natura elettrolitica sembrerebbero provarlo alcune esperienze dell' Adams tendenti a mostrare una forza elettromotrice di polarizzazione sugli elettrodi che abbiano servito a far passare una corrente elettrica attraverso a del selenio.

Il Righi, per il fatto che la indicata forza elettromotrice diminuisce rapidamente e sparisce in breve quasi del tutto, ebbe un tempo a sospettare che il fenomeno sia dovuto almeno in gran parte alle variazioni di temperatura nei contatti, prodotte dall' effetto Peltier, per cui la corrente secondaria osservata sarebbe termoelettrica. Ormai però generalmente si ammette che vi sia anche un fatto di polarizzazione elettrolitica. E il Pochettino ha in seguito messo in rilievo che queste correnti secondarie, non possono ritenersi, almeno nella parte essenziale, di origine termoelettrica.

Willoughby Smith in causa della debole conducibilità elettrica del selenio cristallino aveva pensato di poterlo impiegare con vantaggio a costituire delle forti resistenze in certe sue esperienze su cavi sottomarini.

La resistenza di talune sbarre di selenio raggiungeva perfino i 1400 megaohm.

Ma si riconobbe che l' idea di Smith non era del tutto felice inquantochè la intensità della corrente alla quale il selenio dà adito è estremamente variabile nel passare dal buio alla luce.

---

(1) Vedi anche Amaduzzi — Il Selenio — Zanichelli 1904.

(2) A. Pochettino - *Nuovo Cimento* - Serie VI, 1, p. 147, 1911 e in genere tutti i lavori del Pochettino sull' argomento.

R. Marc. Die Physikalische - Chemischen Eigenschaften des Selens. Hamburg 1907.

Questa osservazione, che fu fatta dapprima dal May, l' aiuto di Smith alla stazione di Valentia fu ben presto confermata con una serie di esperienze eseguite con cura ed i cui risultati furono comunicati dallo Smith il 12 Febbraio 1873 alla Società degli Ingegneri Telegrafisti di Londra.

Chiameremo l' indicato fenomeno presentato dalla luce, effetto foto-elettrico di conducibilità del selenio od anche effetto May-Smith.

* * *

§ 2. Oltre il Se molte altre sostanze presentano l' effetto Smith.

Il tellurio possiede una certa sensibilità alla luce che però è circa mille volte minore di quella del Se (Adams 1875).

Il nero fumo è sensibile (Tainter, 1880 — Tomlinsen 1881), e sensibili sono il solfuro d' Ag Bidwell 1885 — Mercadier e Chaperon 1899) e lo zolfo puro (Karitonowskgi 1886 — Goldmam e Kalandik 1911).

I sali aloidi d' Ag sotto la azione delle radiazioni luminose presentano reazioni chimiche e si manifestano quindi sensibili. Ag Cl e Ag Br, allo stato solido diventano migliori conduttori dell' elettricità se esposti alla luce e riprendono la loro resistenza primitiva al buio (Arrhenius 1887). La conducibilità di questi sali non varia se non quando sono chimicamente puri (Fritx 1897). Anche Ag I presenta proprietà analoghe a quelle degli aloidi su notati (Scoll 1899 — Wilson 1907). L' ebanite, il caoutchouc, la cera lacca, la paraffina e altre sostanze analoghe subiscono alla luce una modificazione chimica superficiale e la loro conducibilità aumenta.

Forte è la variazione di resistenza per illuminazione subita dal solfuro d' antimonio o antimonite (Jäger 1907).

Sono inoltre sensibili il Cu I (Rudert 1909), l' Ag granulare (Wilson 1912), l' ossido rameoso (Ptund 1915). T. N. Case (1917) ha constatato che sono sensibili: la molibdenite, la stibina (antimonite) e la bismutina, l' argentite (Ag 2 S), la galenite; l' acantite come l' argentite; la pearcite come la galenite; la mierg rite, la burmonite, la bulangerite, la proustite, la stepharmite, la proliberite, la iodirite, la cuprite e l' ossido d' Ag in pastiglie preparate di fresco.

I solfuri di Zn, Hg e Cd in sottili lamine cristalline presentano fenomeni di sensibilità, come pure il solfuro di Zn in polvere (Gudden e Pohl 1920).

Questi autori hanno trovata una conducibilità fotoelettrica nel diamante che si stanca ma si riattiva coll' infrarosso, e poi che l' effetto nella blenda non dipende dalle impurità nè dalle direzioni rispetto agli assi cristallografici. Discutendo poi la causa degli effetti precedenti, la ravvisano nella più o meno grande facilità colla quale gli elettroni possono venire spostati dalla luce negli atomi. Questa spiegazione non varrebbe per il diamante e corpi consimili. Se si fanno brevi illuminazioni con luce debole l' effetto sarebbe prodotto da elettroni liberati, trovandosi equivalenza fra i *quanta* assorbiti e gli elettroni liberati.

Coblentz e Eckford (Ph. Ber. 1923) trovano l' effetto nei composti Tl Cl, Tl Br, Tl I, e scoprono che le frequenze della luce presentano un massimo d' azione con λ crescente dal Cl al I.

Nei recenti lavori sulla (maggiore) conducibilità elettrica acquistata da cristalli isolanti (blenda, cinabro, diamante) per azione di intenso illuminamento, che in buon numero hanno fatto Gudden e Pohl e che abbiamo indicati già precedentemente si trova fatta distinzione fra una corrente primaria consistente in elettroni liberati per effetto fotoelettrico nell' interno del metallo e trascinati poi dal forte campo elettrico nel cristallo medesimo, e corrente secondaria, di natura elettrolitica (ioni moventesi nel cristallo) che può ottenersi anche nella oscurità per forti tensioni applicate (80000: cm.) le quali però non tardano a disaggregare l' edificio cristallino.

I due effetti non sono prodotti dalle stesse frequenze di luce e per il 2°. non esiste la corrente di saturazione. Ristabilendosi poi nel reticolo come si è visto in precedenti pubblicazioni, o per azione del calore o per azione di luce a grande λ la situazione iniziale, si forma una seconda corrente di cariche negative partenti dall' anodo.

* * *

§ 3. Il selenio disposto in guisa che sia facile mostrare in esso la proprietà ora indicata viene a costituire col proprio sostegno una *cellula* o *cella*.

La denominazione è senza dubbio impropria e potrebbe opportunamente sostituirsi coll' altra di *resistenza a selenio* consigliata dal Minchin; senonchè essa è generalmente adottata e dovremo quindi farne uso noi pure in questo lavoro.

Al fine di ottenere che la resistenza di una cellula a selenio abbia un valore non troppo elevato, e la luce vi possa produrre l' effetto massimo, conviene soddisfare alle tre condizioni principali seguenti:

Gli elettrodi debbono essere il più che possibile estesi e il più che possibile vicini e debbono comprendere uno strato molto sottile di selenio.

Da ciò le varie forme di cellule intese a soddisfare nella maniera migliore queste condizioni ed a raggiungere quindi il maggior grado di sensibilità.

Un tipo assai vantaggioso ideato dal Bell consiste in una successione alternata di laminette di ottone e di mica.

Le laminette metalliche di ordine pari sporgono da un lato e quelle di ordine dispari dall' altro formando così, riunite che siano separatamente dalle due parti, i due capi della cellula stessa. In una delle facce laterali del sistema che vien mantenuto strettamente compresso previa accurata limatura e pulitura, vien disposto in strato sottile ed alla temperatura conveniente il selenio sensibile.

Werner Siemens formava un primo tipo di cella a selenio arrotondando in doppia spirale piana due fili di platino equidistanti, poggiati su una lamina di mica e ricoperti di selenio dapprima fuso per l' aderenza e poi assoggettato al processo di trasformazione.

Un altro tipo (Griglia di Siemens) era costituito dallo stesso doppio filo non più arrotolato a spirale ma piegato a zig-zag.

Una terza forma si componeva di una specie di rete formata con fili di platino disposti in una lamina di mica opportunamente disseminata di fori.

Naturalmente anche qui le cose erano disposte in modo che i due fili pur mantenendosi sempre vicini, non si toccavano mai ed ammettevano come solo ponte di unione un sottile strato di selenio trasformato.

La cellula ideata e felicemente adoperata dal Mercadier si riduce a due sottili nastri di rame separati da un nastro simile di carta, arrotolati con questo e mantenuti ben compressi da un apposito telaio.

Anche qui su una faccia ben limata e pulita, veniva, alla temperatura conveniente, collocato il selenio sensibile.

Shelford Bidwell, a costituire una cella disponeva un doppio filo di rame o di altro metallo su di un pezzo isolante di vetro, di lavagna, di mica o di porcellana, indi, alla temperatura conveniente, collocava sul sistema il selenio in strato molto sottile così da formare con esso un ponte fra l' un filo e l' altro.

Il Ruhmer costruisce le cellule, che pone in commercio e che sembrano le più usate in una maniera del tutto simile a quella di Bidwell. In più egli monta le cellule stesse come le lampade ad incandescenza entro un globo di vetro nel quale opera la rarefazione dell' aria.

Il *White* (1) per ottenere una cellula con la quale fosse possibile l' illuminazione nei due sensi, parallelo e perpendicolare alla direzione della corrente attraversante la cellula, ricorse al metodo della ionioplastica per la formazione di uno degli elettrodi.

Il deposito di platino veniva fatto su una lastrina di vetro ed era di spessore tale da permettere il passaggio della luce in quantità sufficiente per ottenere effetti apprezzabili al galvanometro.

Uljanin costruiva le cellule con uno strato di selenio fra due lastre platinate.

Il Dal Regno (2) ha operato con una cellula, il cui tipo fu suggerito dal Prof. Cantone, e costituita come segue: Su di una delle facce di una piastrina di selenio, (ottenuta col versamento di selenio fuso in una vaschetta di ardesia a forma rettangolare e colle dovute azioni tecniche per ottenere a volontà il tipo *tenero* o *duro*) si produce col metodo della iono-plastica un deposito di platino sotto forma di strato sottilissimo e di spessore uniforme.

Su questo strato si traccia con una punta affilata sul tratto, quant' è possibile di larghezza costante, in modo da produrre il distacco lungo di esso delle due regioni conduttrici di platino mettendo a nudo il selenio sottostante, sul quale si possono agevolmente far cadere i raggi della luce eccitante mentre la cellula fa parte del circuito.

In tal modo si viene ad evitare l' inconveniente a cui vanno soggette le cellule a selenio, e cioè la imperfezione dei contatti in corrispondenza degli elettrodi.

Tempo addietro ebbi l' idea di raggiungere una facile realizzazione di cellula a selenio coll' adattare o meglio coll' incorporare

(1). Philos. Mag. 27, 370, 1914.

(2). Nuovo Cimento Serie VI - Vol. 8 - p. 295 - 1914.

uniformemente, mentre avveniva la trasformazione di selenio amorfo isolante in selenio cristallino debolmente conduttore, nel selenio stesso delle particelle fortemente conduttrici le quali facessero come da ponticelli per un più facile passaggio della corrente. Bisognava però che questi ponticelli fossero costituiti da materiale non atto a reagire in alcun modo col selenio, specialmente durante il processo termico di trasformazione. Per eliminazione dei vari metalli, tutti attaccabili dal selenio fui portato a pensare alla grafite. E per tal modo realizzai presto una preparazione sensibile di selenio su una lastrina di steatite, della quale detti succinta relazione in una Nota all' Accademia delle Scienze di Bologna (1).

Potrà sembrare strano che mentre nelle ordinarie celle a selenio di tutte le forme sin qui adoperate data la grande resistenza specifica del selenio sia stato utilizzato l' artificio di applicare sulla superficie del corpo sensibile il più gran numero possibile di elettrodi messi per due gruppi in derivazione fra loro, io abbia pensato ad un dispositivo che contiene aggruppamenti in serie cui deve corrispondere una maggiore resistenza del sistema. Ma nel tentativo io fui guidato dal pensiero che l' aggruppamento nella realtà poteva essere un qualche cosa di natura speciale od in ogni caso sarebbe stato, a volerlo ricondurre agli schemi abituali, un aggruppamento misto di più serie in derivazione ciascun elemento delle serie per una grande vicinanza delle particelle di grafite potendo essere di resistenza relativamente molto piccola.

Inoltre il dispositivo doveva presentare l' incomparabile vantaggio di una facile preparazione ed insieme offrire anche la possibilità non trascurabile di variarne gradualmente e facilmente entro certi limiti la resistenza.

Per quanta cura si metta nel preparare il materiale sensibile, la distribuzione delle particelle di grafite nella massa di selenio o di zolfo non diventa regolare nel modo più assoluto, come si potrebbe fare se fosse possibile allineare diagonalmente le particelle dei due corpi adoperati per costituire la miscela.

Tuttavia l' esame microscopico ha potuto mettere in rilievo una buona regolarità, tanto che, per esempio, in uno dei preparati di zolfo e grafite la misura (effettuata con ingrandimenti di 20 diametri) di distanza fra successive particelle di grafite nei due sensi, parallelo cioè alla lunghezza o parallelo alla larghezza dello strato, ha portato a constatare che per gran parte i granuli di grafite mostrano diametri di frazione di cent. di mm. e che la maggior parte delle distanze fra granuli consecutivi di grafite sono dell' ordine di grandezza di mm. 0,05. Su 98 misure, 58 sono di mm. 0,05, 21 di mm. 0,10 ed il resto di mm. 0,15.

Questa omogenità se non perfetta, tuttavia soddisfacente permette di tentare, almeno approssimativamente la verifica in questi preparati della proporzianalità o meno della resistenza alla lunghezza del preparato, cioè alla distanza fra gli elettrodi, ed inoltre permette di indagare una eventuale variazione della sensibilità alla luce colla estensione superficiale del preparato soggetto ad azione.

***

§ 4. Il Sale, che fu uno dei primi ad occuparsi delle proprietà elettriche del selenio e poi dopo W. Siemens, trovarono che l' aumento della conducibilità, prodotto dalla luce nel selenio, avviene con molta rapidità e similmente la diminuzione della conducibilità quando si tolga la luce sembra incominciare istantaneamente; tuttavia lo svolgersi dei due processi richiede un certo tempo: meno lungo pel primo che pel secondo, cioè per ristabilirvi lo stato corrispondente alla oscurità previa illuminazione. Anche il Majorana fece studi notevoli (2).

Altri esperimentatori, come Adams e Forssmann ammettono che qualunque variazione nell' intensità della luce eserciti una doppia azione sulla resistenza elettrica del selenio, cioè un' azione istantanea ed una progressiva che dura qualche minuto. Quest' ultimo modo di vedere sembrerebbe confermato da fatti e considerazioni che più oltre avremo a far risaltare od a richiamare; principalmente dalle vicende e dalle vedute di Gudden e Pohl cui già ho accennato precedentemente.

La resistenza delle cellule a selenio indipendentemente dalle azioni che su di esse esercita la luce, viene a subire col tempo una sensibile variazione.

Inoltre non tutte le celle a selenio si comportano egualmente rispetto alla sensibilità loro per la luce.

(1). Rend. Acc. Bologna. Anno Accademico 1925-26.
(2) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei 3, p. 183, 1894.

Talune sono fortemente, altre debolmente influenzate dalla debole.

Del pari variazioni di illuminazione nel campo di luci intense, si faranno sentire su certune celle solamente.

Questo differente comportamento, studiato con cura assidua dal Ruhmer, dipende dal modo di preparazione del selenio, del quale peraltro esistono molte forme allotropiche come misero in evidenza Marc (1) e Schrott (2). In proposito si può dire che riguardo alla sensibilità manifestata dal selenio sotto l' azione della luce, bisogna distinguere (in modo peraltro molto largamente generico perchè ormai si deve pensare alla esistenza di numerose varietà) per esso due varietà cui il Ruhmer attribuisce rispettivamente le denominazioni di selenio duro e di selenio tenero.

È *tenero* il selenio che risente una forte variazione di resistenza per una debole illuminazione, e varia debolmente di conducibilità per variazioni di luce nel campo di illuminazioni intense.

È *duro* invece quello che risente poco le luci deboli, mentre che manifesta sensibilità spiccata per variazioni di illuminazione nel campo delle luci intense.

Se si fa fondere il selenio e poi lo si raffredda abbastanza rapidamente rimovendolo ed agitandolo in modo costante, si ottiene la modificazione *dura* di colore grigio azzurrognolo, possedente una struttura speciale a grani finissimi.

Al contrario, se il selenio è portato ad una temperatura più elevata (250°) poi raffreddato lentamente in quiete, si ottiene una varietà vetrosa spiccatamente nera, che scaldata poi a 200° si converte nella modificazione cristallina a grossi grani di color grigiastro.

Si ha allora la varietà *tenera*.

Più di recente Pochettino e Trabacchi (3) ebbero a constatare la possibilità di raggiungere una varietà di selenio che invece di sentire l' azione della luce alla maniera solita la sente in modo opposto.

Dopo di loro Brown, Crum e Ries ebbero analoghe manifestazioni, per quanto il selenio anomalo di Ries (così egli chiama la singolare varietà da lui ottenuta) non sembri della stessa natura delle preparazioni corrispondenti di Pochettino e Trabacchi e anche di quelle realizzate da Brown e da Crum.

Ma è bene che sul conto di queste nuove varietà ottenute da Pochettino e Trabacchi richiamiamo certune indicazioni che dovranno servirci in seguito.

Se invece di procedere alla maniera solita di preparazione delle cellule, fuso lo strato di selenio sulla lavagna per formarne una cellula, lo si lascia dapprima raffreddare, poi lo si porta in un bagno di piombo fuso e lo si lascia infine raffreddare con questo naturalmente alla temperatura ordinaria, si ottengono delle cellule al selenio il cui comportamento rispetto alla luce presenta delle anomalie abbastanza interessanti; per distinguere le une dalle altre, Pochettino e Trabacchi chiamarono cellule *di prima specie* le prime preparate nel solito modo, e cellule *di seconda specie* queste ultime.

Una prima differenza sostanziale di comportamento fra le due specie di cellule, si ha in ciò che mentre le cellule *di prima specie* presentano una resistenza determinata che in seguito si mantiene abbastanza costante, le cellule *di seconda specie*, senza che intervengano cause palesi di alterazione e senza che il loro aspetto esterno venga minutamente modificato, presentano dapprima una resistenza elevatissima cha va man mano diminuendo notevolmente fino a raggiungere valori molto bassi. In corrispondenza l' effetto fotoelettrico dà un valore positivo, corrispondente cioè ad una diminuizione di resistenza sotto l' azione della luce, passa ad un valore nullo in circa 10 giorni e finalmente dopo un mese circa, diventa *spontaneamente negativo, corrispondente cioè ad un aumento di resistenza sotto la luce.*

Tutte indistintamente, siano esse di prima o di seconda specie, quando vengano fatte attraversare da una corrente alternata di voltaggio successivamente crescente, aumentano la resistenza; quest' aumento di resistenza è temporaneo e la cellula ritorna allo stato primitivo in una settimana se è di prima specie, in un giorno o in un giorno e mezzo se è di seconda specie.

Man mano che la resistenza sotto l' azione della corrente alternata cresce al crescere del voltaggio di questa, l' effetto fotoelettrico cambia: nelle cellule di prima specie cresce fino a tendere ad un valore asintonico diverso da cellula a cellula; per le cellule di seconda specie nelle quali l' effetto fotoelettrico è inizialmente negativo, si

(1). Die Phys. Chem. Eingenschaffeu S. Selem Hamburg et Lejpzig 1907.
(2). Wien. Ber. 115 p. 1031, 1906 - Phys Zeitschr. 8 p. 42, 1907.
(3). Nuovo Cimento 13 p. 286, 1907.

nota una tendenza di questo dapprima ad annullarsi poi a diventar positivo: l'aumento è continuo in ambedue i casi, ma estremamente variabile da cellula a cellula.

Col ritornare della resistenza al valore primitivo, anche l'effetto fotoelettrico ritorna all'ammontare iniziale spontaneamente e nello stesso intervallo di tempo.

Il comportamento che Ries chiamò anomalo della cellula a sensibilità negativa da lui ottenuta viene da lui attribuito ad umidità dell'aria e non al selenio in se stesso giacchè per lui selenio vero e proprio a sensibilità negativa non esisterebbe.

Il Pochettino pensa, per le ragioni seguenti che i preparati anormali studiati da Ries non hanno nulla a vedere con quelli studiati per la prima volta da lui e da Trabacchi e, osservati poi da Brown da Crum e che la sensibilità negativa è un effetto diretto della luce su questi preparati speciali:

a) che le cellule a sensibilità negativa studiate da Pochettino e da Trabacchi, hanno, subito dopo la preparazione una resistenza enormemente maggiore delle normali mentre quelle di Ries hanno la stessa resistenza dei preparati normali;

b) che la resistenza dei preparati di Pochettino e Trabacchi non presenta, al contrario dei preparati di Ries, quella variabilità dovuta al semplice passaggio della corrente, sempre che non si usino *f. e. m.* troppo forti;

c) che precisamente queste cellule non presentano al contrario di quelle di Ries correnti di polarizzazione finchè hanno una sensibilità negativa (Pochettino) (1) e che il semplice trattamento con corrente alternante pur lasciandole nello stesso ambiente, basta per dar loro di nuovo sensibilità positiva e capacità a dare correnti secondarie;

d) che, contrariamente a quel che avviene nei preparati di Ries le cellule di seconda specie non aumentano la loro resistenza normale al buio per una illuminazione preventiva. Tenuto poi conto: che la sensibilità negativa loro permane anche se sono tenuti nel vuoto; che, come risulta dalle esperienze del Pochettino e del Crum, l'aumento di resistenza per l'esposizione alla luce, in questi preparati cresce col crescere dell'intensità della luce incidente; che dai dati riportati dal Ries risulta che le sue cellule anormali hanno una resistenza molto maggiore di quella ordinariamente osservata da Pochettino e Trabacchi, da Brown e da Crum; che le curve di esposizione e di oscuramento dei preparati anomali di Ries sono affatto diverse da quelle delle cellule preparate da Pochettino e Trabacchi; che se l'intervento dell'umidità atmosferica fosse il fattore decisivo di questo fenomeno, non si spiegherebbero e l'uguaglianza del coefficente termico di resistenza delle cellule a sensibilità positiva e a sensibilità negativa, e l'azione della corrente alternata capace di conferir sensibilità positiva alle cellule che l'hanno negativa, e l'azione di un'elevazione di temperatura che distrugge l'effetto prodotto dalla corrente alternata.

***

§. 5. Il comportamento fotoelettrico del selenio dette a questo corpo larga applicazione e fornì campo vasto di speranze per la soluzione di seducenti problemi, ma interessò molto anche sotto il punto di vista della giusta interpretazione dell'intimo meccanismo del fenomeno in sè stesso di una variazione della resistenza per azione di illuminazione.

Le idee affacciate a tal fine sono indicate con molta larghezza di citazioni bibliografiche dal Ries nella sua monografia sul selenio. Ne enumera 8, con indicazione di criteri che apparisce alquanto discutibile.

Io mi limito qui al richiamo delle ipotesi principali seguenti:

Siemens (1875) ammetteva che il selenio sensibile fosse costituito dal miscuglio di due modificazioni allotropiche, una conduttrice metallicamente, l'altra cristallina e che l'azione della luce si riducesse ad una trasformazione di questa ultima modificazione nella prima, trasformazione reversibile che procederebbe poi in senso inverso col ritorno alla viscosità.

Heschus (1881) ammise nel selenio sensibile il miscuglio di due modificazioni, una delle quali verrebbe dissociata dalla luce e condurrebbe meglio l'elettricità, ed Uljanin nel 1888 espose dal canto suo questa opinione che altra volta non esitai a chiamare alquanto laboriosa e che è una elaborazione della precedente. Il selenio delle ordinarie cellule consisterebbe di un miscuglio di varie modificazioni fra le quali le due seguenti:

A sensibile alla luce che dalla luce viene trasformata nell'altra:

B formata da particelle separabili per elettrolisi le quali potrebbero essere costituite o da due varietà diverse di selenio che verrebbero separate dalla corrente oppure anche semplicemente da un seleniuro formatosi per l'unione del selenio con un metallo con cui sia stato in contatto.

La luce agirebbe in due maniere trasformando le parti sensibili in altre che rispetto ad esse sarebbero positive come lo zinco rispetto al rame nella coppia Daniell, e favorendo la ricombinazione delle particelle elettrolitiche scomposte dalla corrente.

Alla modificazione chiamata *A* Uljanin dà la denominazione di modificazione sensibile; alla *B* invece la denominazione di modificazione elettrolitica.

Secondo Shelford-Bidwell (1891) al quale si deve una delle forme classiche di cellule al selenio, la conducibilità elettrica del selenio cristallino sarebbe dovuta ad impurità da questo contenute sotto forma di seleniuri metallici. Si constatò difatti che questi ultimi composti conducono bene la corrente. Onde il Bidwell pensava che la luce abbia la possibilità di determinare la combinazione del selenio coi metalli che si trovano in contatto con esso nelle celle o altrimenti. Coll'oscurità poi i seleniuri formatisi si scomporrebbero.

Io stesso, molto tempo addietro, (1) ammettendo col Righi la natura elettrolitica del selenio, da lui mostrata con evidenza sperimentalmente mi permisi di esporre questa idea. « Se si fa difatti intervenire — dicevo — la presenza di seleniuri come vorrebbe il Bidwell, ma già formati ed incorporati anzi disciolti nel selenio, si può pensare che la luce in questa particolare soluzione solida abbia effetto ionizzante.

Allora tutti i fatti dei quali ci siamo occupati, la variazione di resistenza elettrica e la variazione di forza elettromotrice di contatto per effetto della luce, la azione dei raggi di Röntgen e dei raggi del radio, troverebbero una comune spiegazione ».

La ipotesi di Bidwell fu da molti ammessa perchè a dir vero molti fatti sembravano darle ragione, ma da quando questo fisico potè costruire delle celle a selenio arrotolando su di una lastra di vetro dei fili di carbone anzichè di rame o altrimenti metallici, e deponendo poi sopra di essi il selenio al quale si conferivano poi le proprietà conduttrici con conveniente riscaldamento; e queste celle si mostrarono assai sensibili alla luce, l'ipotesi perdè credito.

Nel 1908 in un rapporto sugli elettroni nei metalli da me fatto al Congresso di Firenze della Società Italiana per il progresso delle Scienze (pubblicato integralmente solo nel 1912) parlando dell'intervento degli elettroni nel processo di conducibilità elettrica dei corpi, emisi l'opinione che l'aumento di conducibilità elettrica del selenio provocato dalla luce fosse dovuto ad un effetto Hallwachs interno il quale liberando dalle molecole del corpo elettroni, li avrebbe messi in circolo sotto l'azione della differenza di potenziale applicata agli estremi del corpo sensibile.

Nel 1909 Pfund (2) in un suo interessante lavoro emise l'idea di una risonanza che la luce eccitatrice determinerebbe nell'atomo del selenio, una risonanza per la quale potrebbero liberarsi elettroni atti così ad aumentare il numero dei veicoli dell'elettricità e quindi la conducibilità.

Io stesso (3) in una nota da me letta all'Accademia delle Scienze di Bologna il 16 Gennaio 1910 relativa all'effetto Hallwachs nel selenio cristallino, ebbi a ribadire il mio concetto di un vero e proprio effetto Hallwachs interno cercando anche di giustificare, senza ipotesi sussidiarie assai discutibili come aveva fatto Pfund nella sua idea della risonanza, la non concordanza fra curva di sensibilità e curva di assorbimento del selenio in funzione della lunghezza d'onda della luce investitrice.

Chr Riess (4) nel 1911 riemise come sua l'ipotesi di un effetto Hallwachs interno senza citarmi, per la qual cosa io dovetti (5) far breve rivendicazione di priorità. In seguito poi nella sua già citata monografia il Riess citò il mio lavoro dimostrando peraltro di non aver ben capito il mio pensiero che invece fu ben capito da altri.

Indirettamente fece accenno in tempi più remoti al meccanismo intimo del fenomeno fotoelettrico del selenio il Padoa (6) per ragioni che qui è opportuno indicare e riportare con qualche larghezza perchè più oltre dovremo richiamarle.

(1). N. Cim. l. c.

(1). *Il Selenio*. Zanichelli 1904.
(2). Phys. Zbs. 10 p. 340, 1909.
(3). Rend. Acc. di Bologna Anno Accademico 1909-1910.
(4). Phys Zeits 12, 480-490 Anno Accademico 532-533, 1911.
(5) Phys Zeits 13 165, 1912.
(6). Gazzetta Chimica italiana LV, fasc. XII, 1925.

Nella moderna teoria della valenza basata sui processi elettrochimici, si ritiene che nella formazione dei composti in cui gli elementi sono legati per valenze principali, e che il Padoa chiama salini, abbia luogo il passaggio di uno o più elettroni dall'atomo elettropositivo a quello elettronegativo con formazione di ioni la cui esistenza è d'altra parte avvalorata dalla conducibilità elettrolitica in corpi cristallini come Ag I, Ag_2 S ed altri, e dalla spettroscopia di alta frequenza che permette di dedurre in certi casi il numero degli elettroni contenuto negli atomi e quindi rilevare se questi sono allo stato neutro, oppure ionizzati.

Non è così dei composti intermetallici. Le valenze ordinarie non servono per essi a spiegare i rapporti stechiometrici. Per essi si è ammessa l'ipotesi che i composti fra metalli si formino per valenze secondarie. Tale ipotesi è ora quasi generalmente ammessa.

Il Padoa, dopo aver messo in rilievo lo speciale carattere di alcuni elementi, come l'arsenico, l'antimonio e qualche altro, che sembrano godere il privilegio di comportarsi in modo duplice, e cioè con caratteri metallici oppure metalloici, ha studiato i composti fra un metallo, lo stagno, ed uno di questi elementi, l'arsenico, ed è pervenuto a risultati che gli sembrano avere una portata d'indole generale. Per lui dato lo speciale carattere che chiamerebbe *anfotero*, dell'arsenico, gli arseniuri, se non tutti almeno in parte, debbono essere dei corpi intermedi fra quelli salini ed i composti metallici. Più generalmente pensa che nei processi di combinazione chimica, come in molti altri, *natura non facis saltus*, che cioè debbano esistere molti composti di carattere intermedio, che possiedono ad un tempo il carattere salino e quello metallico.

Ammesso questo, ne consegue che in un solfuro o arseniuro, come quelli indicati sopra, deve esistere un equilibrio tra atomi neutri e ioni, equilibrio spostabile intanto con variazioni di temperatura.

Esperienze da lui appositamente istituite hanno avvalorato fortemente la sua ipotesi.

Il Padoa da ciò incoraggiato nella nota citata osserva poi — e questo è quanto qui più interessa — che vi sono poi altri fatti numerosi che potrebbero trovarsi in relazione con quelli qui descritti. Ad esempio il comportamsnto del selenio: se è possibile — egli dice — come è stato dimostrato, l'esistenza dell'idrogeno allo stato di ione negativo [1] è logico ammettere, negli elementi a carattere intermedio, la uguale possibilità. Ed allora vi sarebbero nel selenio cristallino molecole Se_2 (o più complesse) polarizzate e la loro dissociazione ionica e l'equilibrio fra la forma ionica e quella elettricamente neutra spiegherebbero le variazioni della conducibilità sotto l'azione della luce, ed altri fatti ancora. Ed aggiunge: Questi modi di vedere potrebbero facilmente accordarsi con le ipotesi emesse in proposito da Amaduzzi e da Pfund [2] e così pure con le ossevazioni di B. Marc [3] sugli equilibri fra la forma conduttrice e non conduttrice del selenio.

L'idea che attribuisce il comportamento del selenio ad uno effetto Hallwachs interno trovò larga adesione e la maggior parte di coloro che negli ultimi tempi ebbero ad occuparsi dell'effetto Smith nel selenio ed in altri corpi a comportamento analogo la adottarono o la caldeggiarono.

Le nuove vedute elettriche, la odierna teoria della costituzione della materia in uno colla considerazione stessa del posto occupato dal selenio nel sistema periodico danno forti argomenti in suo appoggio.

Essa peraltro trovò anche oppositori autorevoli e fra questi il Pochettino che in un lavoro da lui pubblicato sin dal 1912 [4] sostenne non potere essa da sola spiegare il comportamento del selenio.

Nel citato lavoro il Pochettino sembra anzi chiamarmi gentilmente in causa come assertore dell'intervento di un effetto Hallwachs interno. Sebbene a priori si possa pensare che fra l'ammettere come io ho fatto un effetto Hallwachs interno senza far corrispondere senz'altro una conducibilità di tipo metallico nel selenio in genere, e l'ammettere, come fa il Pochettino, che il solo effetto Hallwachs non possa interamente spiegare il comportamento fotoelettrico del selenio, ci possa essere elemento di accordo.

Prima d'ora non potei per mie ragioni occuparmi di proposito della interessante questione che offre indubbiamente adito alle giuste obiezioni del Pochettino.

Solo di recente ho avuto tale possibilità, e così posso ora affidare a questa Nota qualche considerazione sull'argomento e qualche nuovo risultato sperimentale che insieme mi sembrano tali da dar ragione al Pochettino ed anche a me.

Dirò una volta per tutte che in queste ricerche ho eseguite tutte quelle avvertenze che sono consigliate dalle ormai antiche trattazioni sull'effetto May-Smith sul selenio: particolarmente quelle che vengono suggerite dai fenomeni di stanchezza e di inerzia.

***

§. 6. I fatti sperimentali sono raccolti nello studio del quale dò ora qui succinta relazione e da me effettuato sul comportamento dei preparati già indicati, e costituiti da impasti di selenio con grafite e di zolfo con grafite. I procedimenti sperimentali usati sono quelli soliti da tutti seguiti in questo genere di ricerche. Per assoggettare il preparato sensibile a determinati illuminamenti od a variazioni graduali dell'illuminamento in senso di aumento od in senso di diminuizione son ricorso all'uso di lampade di nota intensità luminosa che si poteva porre a distanza conveniente dal preparato.

Le esperienze venivano da me effettuate usando un opportuno banco orizzontale, che consisteva sostanzialmente in un asse di legno lungo 3 metri munito di due guide longitudinali parallele in ferro ad L, ben avvitate ad esso e recanti lateralmente una graduazione a metri, centimetri e mezzi centimetri. Ad un estremo dell'asse il banco aveva ben fissato un conveniente casotto in legno con saracinesca dalla parte delle guide e con porta dalla parte opposta. Lungo le guide poteva scorrere con ruote un carrello munito di indici contro alle graduazioni e sul quale potevano fissarsi varie scatole metalliche con finestra chiusa da parete metallica (che durante l'esperienza si mettevano in comunicazione col suolo) entro le quali si trovavano forti lampade di varia potenza luminosa ad incandescenza o ad arco. Le scatole metalliche venivano adattate sul carrello per modo che la finestra del casotto entro cui con conveniente supporto si adatta prospiscente all'apertura il preparato da assoggettare ad esperienza.

Caso per caso si conosceva la posizione della sorgente luminosa rispetto agli indici concordi sulle graduazioni laterali alle guide del carrello e quindi la distanza sua dal preparato sensibile.

Si rendeva agevole una traduzione approssimata per ogni lampada delle distanze varie fra essa ed il preparato in *lux* di illuminamento.

Le misure delle quali in questo lavoro dò riferimento vennero effettuate con lampade da 25, da 200 e da 500 candele.

Ho limitato per ora il campo di induzione allo studio dell'azione della luce bianca e di cinque brevi campi colorati contigui costituenti nel loro complesso la luce bianca. Usando la luce bianca interponevo fra lampada e preparato una vaschetta prismatica in vetro con faccie parallele contenente soluzione di allume di rocca al fine di intercettare le radiazioni termiche.

Tale intercettazione era efficace con lampade a 200 e sopratutto a 500 candele a patto di non proseguire troppo a lungo nelle ricerche con un medesimo preparato. Per assoggettare le preparazioni a radiazioni di vario colore mi valsi di filtri già noti e usati la cui accurata preparazione debbo all'Istituto chimico diretto dal prof. M. Padoa che cordialmente ringrazio ed il cui controllo quanto all'ambito delle lunghezze d'onda da essi lasciate passare venne fatto nel mio laboratorio con uno spettroscopio a due prismi.

I filtri usati dei quali conoscevo i coefficienti di assorbimento mi permettevano di usare i seguenti campi spettrali.

	Lunghezze d'onda	Intervallo	Energia totale	Energia che passa	Coeff. di assorbimento
Rosso	722–607	15	254577	230470	0,98
Giallo	607–567	40	68432	4790	0,07
Verde	567–480	87	85053	7878	0,09
Azzurro	480–420	60	20868	11654	0,56
Violetto	420–380	40	1880	1880	1,00

Come si vede non si potrebbe avere una migliore contiguità delle varie regioni spettrali insieme ad una minore estensione delle singole regioni ricostituenti nel complesso quasi l'intero ordinario campo bianco.

Non presumo con le ricerche di questo lavoro inerenti alle azioni delle varie luci colorate di avere studiata rigorosamente la variazione della sensibilità colla lunghezza d'onda, ma ritengo peraltro di aver raccolti dati se pur generici almeno sufficientemente indicativi della efficacia rispettiva di diverse regioni spettrali sull'effetto fotoelettrico di conducibilità sulle preparazioni da me prese in esame.

(1). Nerust., Z. El 26, 323 (1920).
(2). L. Amaduzzi. Gli elettroni nei metalli. - Bologna, Zanichelli. p. 38 (1912).
(3). Z. an. Ch, 53, 198 (1907).
(4). N. Cimento Serie VI. Tomo IV. p. 189.

Uno studio più rigoroso converrà sia fatto in seguito con mezzi più rispondenti ad una migliore e maggiore limitazione, e cioè anche per ragioni che appariranno meglio, da quanto avrò a dire più avanti.

L' azione del violetto si determinerà quindi con sottrazione dalla azione constatata colla luce attraversante il filtro corrispondente di quella constatata colla luce attraversante il filtro rosso, cosa, almeno in via approssimativa legittima nonostante quanto io stesso indico più avanti con uno dei risultati di questo mio lavoro a proposito della azione simultanea di più radiazioni perchè l' azione della somma è maggiore di quella del sottraendo.

La cognizione dei coefficienti di assorbimento per i vari filtri, ottenuta con misure termoelettriche, insieme a quella della ripartizione nelle varie regioni della energia della luce bianca possono dare adito a fare confronti fra la azione a parità di energia delle singole regioni spettrali e quella di tutta la luce bianca riconoscendo la relazione di dipendenza della sensibilità pura dal valore dell'illuminamento; comunque la cosa si può assumere come valore di semplice indicazione.

Lo stesso dicasi per il confronto della azione delle varie radiazioni nelle quali si suddivide la radiazione bianca e poi per il confronto della azione complessiva della luce bianca con quella delle costituenti varie regioni spettrali sperimentate.

A confortare o meno simile confronto, se non dal lato quantitativamente esatto, almeno nella conclusione considerata sotto un punto di vista generico quasi qualitativo, può anche venire un esame istituito sui valori direttamente forniti dalle misure effettuate con quel tanto di energia radiante di cui si può effettivamente disporre per ogni regione spettrale o per la complessa radiazione bianca.

Vedremo subito un esempio di ciò a proposito delle indagini sulla grafite che più avanti riporto.

Del resto, avrei potuto fare sperimentalmente determinazioni a condizioni di uguale energia incidente per le varie radiazioni costituenti la luce bianca complessa, ricorrendo ai noti metodi usati già tanto per le ordinarie celle a selenio quanto per numerose altre ricerche analoghe; ma acquisita una soddisfacente legge relativa alla variazione della sensibilità dei miei preparati in funzione della energia eccitatrice, mi è parso superfluo il farlo, molto più che l'esperienza in questo campo, specialmente se richieda un ripetuto e continuato uso — pur fatto con tutte le cautele — di un medesimo preparato, non sembra troppo soddisfacente. Tanto è ciò vero che una medesima ricerca — informi il selenio — fatta collo stesso o con differenti metodi ha spesso dato risultati discordanti.

Non voglio con questo dire che il solo uso del calcolo basato sulla legge più sopra indicata abbia valore superiore. Certo non di molto inferiore.

***

§ 7. Data la fortissima resistenza (dell'ordine dei megaohms) presentata da questi preparati sensibili alla luce, a voler seguire le variazioni della resistenza colla illuminazione, dovetti pensare ad utilizzare uno dei metodi consigliati per le elevate resistenze.

Ritenni perciò opportuno far uso dell' ordinario procedimento sperimentale consistente nel seguire colla variazione della illuminazione la variazione della intensità di corrente circolante in un circuito a caratteristiche nette ed avente incluso il preparato sensibile; circuito comprendente cioé un conveniente galvanometro, una batteria di accumulatori, un sistema di resistenze variabili ed il preparato sensibile.

Osservo però che mentre nelle trattazioni relative al comportamento fotoelettrico del selenio e corpi analoghi è invalso l' uso di considerare come elemento indicatore della modificazione subita dal corpo sensibile per azione della luce, la resistenza elettrica ed è quasi sottinteso che per effetto fotoelettrico in un particolar caso di corpi e di illuminazione si intende il quoziente fra la differenza delle resistenze presentate dal corpo rispettivamente al buio ed alla luce, e la resistenza al buio, io mi riferisco abitualmente alla indicazione dei valori della intensità di corrente senza tradurli, come facilmente potrei colla cognizione delle condizioni del circuito, nei valori della resistenza.

Ciò non significa che qualche volta non mi convenga considerare il valore della resistenza. In fondo l' elemento *resistenza*, ha come vaga immagine quello di una specie di opposizione presentata dal conduttore al passaggio della corrente, e si introduce in linea quantitativa come coefficiente di proporzionalità nella legge di Ohm (per il selenio e corpi analoghi non sempre valida) fra differenza di potenziale ed intensità di corrente; e l' intensità di corrente é a sua volta elemento stabilito sopra considerazioni di natura ipotetica con ciò che quest' ultimo é apprezzabile più direttamente dell'altro colla misura di una determinata perturbazione galvanometrica in senso lato.

A parte che, per la sconosciuta intima natura del fenomeno fotoelettrico May-Smith quella che noi chiamiamo variazione di resistenza, può o meno essere solamente una variazione apparente di resistenza, si deve anche osservare che data la grande variabilità nel corso del tempo oltre che per circostanze le più varie, della resistenza delle sostanze sensibili alla luce come il selenio, la resistenza stessa cessa di essere di per sè un elemento caratteristico della sostanza e perde di importanza.

A meno dunque dei casi nei quali, in mancanza di meglio è indubbia l' opportunità di considerare la resistenza a caratterizzare in un dato momento ed in date circostanze una determinata preparazione, considereremo nella indicazione delle variazioni di comportamento del corpo per effetto della luce l' elemento intensità di corrente: elemento elettrico immediato nella osservazione.

E corrispondentemente per la valutazione dell' effetto prodotto dalla luce sul selenio e corpi analoghi ho ritenuto opportuno e comodo per fissare nettamente le idee, definire e considerare, oltre al consueto *effetto fotoelettrico*, le varie caratteristiche seguenti, suggerite anche dalla circostanza che la variazione della intensità della corrente prodotta dalla luce sul selenio e corpi analoghi non è in genere la medesima se il corpo era precedentemente alle condizioni di illuminazione considerata, in condizione di oscurità ovvero d' illuminazione, e se, in queste ultime condizioni, soggetto ad un valore piuttosto che ad un altro di illuminazione.

Chiamerò *sensibilità fotoelettrica pura* (s_p) *di un preparato per una determinata illuminazione* l il rapporto fra la variazione dell'intensità di corrente (i_l) che la illuminazione con quella luce determina e la intensità di corrente (i_b) circolante nel preparato quando è nell' oscurità $s_p = \frac{i_l - i_b}{i_b}$. Può essere positiva o negativa a seconda che si abbia un aumento od una diminuzione della intensità di corrente.

Dire che un preparato ha in determinate condizioni e per un certo illuminamento la sensibilità pura di 0,08 equivale a dire che l' intensità di una corrente lanciata nel preparato aumenta di 8 centesimi del suo valore nel passaggio diretto dalla oscurità alla luce. In fondo questo elemento, se non si identifica, corrisponde peraltro all'effetto fotoelettrico nel senso ordinariamente inteso. Grosso modo, si può dire che questo sarebbe $\frac{i_l - i_b}{i_l}$ invece che $\frac{i_l - i_b}{i_b}$.

Analogamente considererò una *sensibilità fotoelettrica impura* (S_i) definita dallo stesso rapporto che definisce S_p salvo che l' elemento i_l che vi figura rappresenta in esso l'intensità della corrente circolante sul preparato al momento in cui subirà un illuminamento l, risultato di un graduale processo di aumento o di diminuzione di illuminamento.

Chiamerò *sensibilità fotoelettrica assoluta in un determinato intervallo di illuminazione* di un processo crescente o decrescente regolarmente la differenza fra i valori della intensità di corrente corrispondenti alle illuminazioni estreme.

Chiamerò *sensibilità fotoelettrica media* (S_m) *in un determinato intervallo d'illuminazione* di un processo crescente o decrescente regolarmente il rapporto fra sensibilità fotoelettrica assoluta in quell' intervallo e la differenza fra i valori delle illuminazioni estreme.

Chiamerò semplicemente *sensibilità fotoelettrica attuale alla illuminazione* l in un determinato processo d'illuminazione crescente o decrescente regolarmente, la derivata delle intensità di corrente rispetto alla illuminazione, vale a dire il limite del rapporto definiente la sensibilità fotoelettrica relativa in un determinato intervallo di illuminazione comprendente l' illuminamento l quando questo intervallo tende verso lo zero. Potrà essere positivo o negativo a seconda. La rappresenterei con $S_{a,l}$. Sarà $S_{a,l} = \frac{di}{dl}$.

Non può ammettersi a priori alcuna relazione determinata fra quest' ultima sensibilità alla illuminazione l, la sensibilità pura per la medesima illuminazione l e le corrispontenti sensibilità impure, data l' influenza che su una azione fotoelettrica hanno le precedenti vicende subite dal corpo sensibile.

Gli elementi definiti potranno riferirsi ad una determinata lunghezza d' onda di radiazione incidente, o ad un intervallo spettrale compreso fra due determinate radiazioni esterne, o a tutte le radiazioni; nel quale ultimo caso si potrà il termine sensibilità giustificare per ogni elemento coll' aggettivo *integrale*.

Osservazioni sulla grafite.

§ 8. *Effetto May-Smith.* Sebbene la grafite, considerata sotto un particolare aspetto, abbia in un lavoro di T. M. Lowkry (¹) fornita la denominazione, del resto alquanto discutibile, di *conducibilità grafitica* in opposizione a quella di *conducibilità metallica* così da mostrare per lo meno la necessità di particolari indagini su tutto ciò che possa influenzare un siffatto potere tipico processo di conduzione, non ho trovato nella letteratura scientifica alcuna ricerca sulla variazione della sua conducibilità elettrica per illuminazione. Intorno al carbonio in genere risulta soltanto l'indicazione che Tainter trovò sensibile il nero fumo (²) che Gudden e Pohl (³), attivi ricercatori nel campo della fotoelettricità, hanno rinvenuta una conducibilità fotoelettrica nel diamante, la quale peraltro si stanca ma si riattiva coll' infrarosso (p. 1628).

Si poteva da un lato pensare che se nessuno parlava di sensibilità della grafite, mentre eran noti risultati positivi col nero fumo e col diamante, la grafite non avesse sensibilità alcuna, e dall'altro si poteva ritenere che essendo stata riscontrata sul nerofumo dovesse essa pure presentarla, per quanto queste sensibilità fotoelettriche siano molto legate agli stati allotropici e il nerofumo (pur costituito secondo Debye da piccolissimi cristalli di grafite) è stato allotropico diverso da quello della grafite (l'uno fra altro, contenendo idrogeno che non contiene l'altro).

Ho creduto bene quindi procedere a qualche indagine diretta per stabilire se la grafite presenta una sensibilità fotoelettrica di tipo Smith.

Ne ho disposto uno strato uniforme di circa $1/2$ mm. su una lastrina rettangolare di vetro, ho sovrapposto ad essa nelle regioni estreme due strisce metalliche di ottone che da una parte sporgevano abbondantemente dalla lastrina di vetro e portavano ciascuna un serrafilo, ed ho coperto il tutto con altra lastra di vetro tenendo poi il sistema in stretta compagine mediante due opportuni morsetti.

Colla grafite i risultati sono questi: che con piccola estensione e con luce non molto forte non si avverte alcuna sensibilità, ma con luce bianca molto intensa di 50000 lux si nota per una distesa quale fu sperimentata lunga 25 mm. (distanza fra gli elettrodi) e larga 40 mm. una sensibilità di 0,025.

Si deve notare che il passaggio della corrente attraverso la grafite la riscalda presto e notevolmente talchè l'intensità di essa va gradatamente crescendo in un processo di osservazione che duri anche non molto tempo. Debbono quindi le osservazioni farsi colla massima rapidità.

Procurar anche di stabilire quale relazione intercede fra la sensibilità pura del materiale ed il valore dell'illuminamento al quale il materiale viene assoggettato e dalle mie misure è risultato che si può con buona approssimazione ritenere la sensibilità proporzionale alla radice quadrata dell'illuminamento. Tal'altre serie di misure darebbero una proporzionalità della sensibilità non alla radice quadrata dell'illuminamento ma ad una radice di indice leggermente superiore a 2 ma non costante.

Utilizzando contro la medesima sorgente i soliti filtri colorati i ha:

Col filtro viola	una (coeff. diass.	1.00)	sensibilità di 0,08
Col filtro azzurro	(» »	0.56)	» » 0,
Col filro verde	(» »	0,09)	» » 0,029
Col filtro giallo	(» »	0,07)	» » 0,032
Col filtro rosso	(» »	0,98)	» » 0,025

In linea generica, anche prescindendo dalla legge più sopra esposta di dipendenza fra sensibilità pura ed illuminamento, tenendo conto dei coefficienti di assorbimento dei vari filtri si può asserire a prima vista che la massima azione è esercitata dalle radiazioni gialle.

Ed apparisce anche subito che le azioni determinate singolarmente dalle varie regioni spettrali costituenti la luce bianca non si sommano nella azione della luce bianca stessa, ma sembrano, pur tutte nello stesso senso, mutuamente disturbarsi.

Determinando col calcolo quale sarebbe la azione di tutta la energia appartenente alle varie regioni spettrali come ripartizione della intera energia appartenente alla sorgente si arriverebbe ai risultati:

Viola	0,05
Azzurro	0,
Verde	0,09
Giallo	0,12
Rosso	0,027

che permetterebbero di pensare a due massimi, uno principale nel giallo ed uno molto secondario nel violetto.

Riferendosi — sempre col calcolo — a pari energia per tutte le radiazioni, la bianca e le costituenti, si troverebbero questi risultati:

Luce bianca	0,013
» viola	0,2
» azzurra	0,
» verde	0,05
» gialla	0,07
» rossa	0,025

i quali direbbero che a pari energia il massimo d'azione si esercita dalla radiazione violetta, con due massimi, uno principale, nel violetto, e l'altro secondario nel giallo. Coincidenza singolare: Le posizioni di massima si manterrebbero immutate solo che si scambierebbero i valori assoluti dei massimi medesimi.

Ma abbiamo già avvertito che non si può dare troppo peso a conclusioni per le quali si facciano intervenire calcoli di equiparazione di energia, molto più che qui, una singolare coincidenza permette di effettuare un confronto da cui scaturisce con valore generico indiscutibile la conclusione della maggiore attività per parte della radiazione gialla.

Effetto Hallwachs - Righi. Per quel che si sa sulle proprietà fotoelettriche di tipo Hallwachs delle varie sostanze da Elster e Geitel in poi che ne fecero uno studio sistematico, non risulta che la grafite abbia un effetto fotoelettrico molto marcato, almeno per la luce ordinaria, giacchè si trova genericamente la indicazione che pel carbone gli effetti fotoelettrici alla luce ordinaria sono troppo piccoli per poter essere misurati.

Ad ogni modo, senza pretendere di aver trattato definitivamente la questione che, se realmente da altri non fu mai trattata, merita ulteriore indagine, ho creduto opportuno fare uno studio diretto utilizzando come sorgenti luminose un arco voltaico ed una lampada ad incandescenza di quelle usate per le altre ricerche, oggetto di questa nota (la lampada da 500 candele).

Ho preso tutte le precauzioni che si consigliano per tal genere di lavori e mi son valso per le misure di un buon elettrometro tipo Mascart usato con metodo oggettivo.

La grafite era in strato uniforme di circa *mezzo millimetro* di spessore su un disco metallico in comunicazione con l'elettrometro La superficie dello strato veniva esposta alla luce per una estensione circolare del diametro di cm. 5, 5.

Risultò evidente ed in misura assai apprezzabile tanto la manifestazione del fenomeno Hallwachs quanto quella del fenomeno Hallwachs-Righi.

Ho voluto per avere un termine di confronto eseguire determinazioni con una lastra di zinco amalgamato, le determinazioni fatte sulla grafite, relative cioè alla scarica della sostanza preventivamente caricata di elettricità negativa, ed al caricamento positivo per effetto della stessa luce (quella della lampada ad incandescenza) del materiale preventivamente allo stato neutro.

Colla luce dell'arco le manifestazioni ebbero andamento più rapido per la maggior abbondanza di raggi ultravioletti ma i processi si manifestarono con minore regolarità per la minore costanza del processo illuminante.

A dare un'idea dei risultati ottenuti con la lampada ad incandescenza riporto nella tabellina seguente coppie di valori numerici che consentono facilmente il confronto

EFFETTO RIGHI

Grafite in 5′ è passata da 0 al massimo di 5 divisioni positive. Date le costanti dell'apparecchio ciò corrisponde ad una carica positiva di $1,77 \cdot 10^{-9}$ Coulomb.

Zinco amalganato: in 3′ è passata da 0 al massimo di 11 divisioni positive. Ciò corrisponde ad una carica di $3,9 \cdot 10^{-9}$ Coulomb.

EFFETTO HALLWACHS

Grafite: è sceso da 20 div. negative a 0 in 25′	Scarica di $7,10 \cdot 10^{-9}$
Zin. amalg. » » 20 » » » 0 » 19′	Coulomb.

In queste ripetute osservazioni sulla grafite e relative agli effetti Hallwachs ed Hallwachs Righi ebbi campo di constatare manifestazioni evidenti di facile stanchezza nel materiale, tanto che ho dovuto varie volte rinnovare lo strato di grafite soggetto ad esperienza.

R. Università, Parma

Prof. Lavoro Amaduzzi

(1). Nature CXV, pag. 876, 1925. I.
(2). C. R. 91 p. 726 — 1880 — Amv. J. of. Sc. 22 p. 305. 1880.
(3). Ph. Ber 1920 II p. 1628.

ORIGINI E SVILUPPO

della Industria Elettrica in Italia

Al Congresso tenutosi a Bologna dalla Società per il Progresso delle Scienze, il Prof. Ing. G. Sartori della Scuola d'Ingegneria di Bologna pronunciò un notevole ed applaudito discorso sullo sviluppo della industria elettrica del nostro paese.

Crediamo di far cosa grata ai nostri lettori pubblicandone un breve riassunto.

Il Prof. Sartori, dopo aver rammentato le dichiarate simpatie di S. E. Mussolini per i tecnici che studiano, creano, controllano l'energia elettrica, ricorda le parole di Cavour pronunciate il 29 Giugno 1854 al Parlamento Subalpino: "*Poter trasformare dell'acqua che cade in forza portatile! questo sarebbe per il nostro paese quello che hanno fatto le macchine a vapore per l'Inghilterra*„ e si domanda se il genio di Cavour non abbia inconsciamente, con l'allusione alla forza portatile, attributo del carbone che così facilmente si trasporta, divinato il successo dell'energia elettrica, forza portatile per eccellenza.

Accennato brevemente alle origini di questa industria, rileva che in Italia essa prese subito un deciso indirizzo con la valorizzazione delle forze idrauliche fin dal 1890, con una concezione molto lata del problema impostato sul concetto che le centrali, comunque sparse, debbano mutuamente aiutarsi, a mezzo di grandi linee di collegamento per servire estese regioni. In questo riguardo potentemente benefica si dimostrò la Legge sull'Elettrodotto del 1894 che ancor oggi, dopo un trentennio di pratica applicazione, appare come un monumento di sapienza legislativa.

Sotto l'egida sua fu organizzata in Italia con tecnicismo illuminato e sapiente, col largo sussidio del risparmio italiano, sotto la guida di pochi grandi capitani, la grande industria elettrica, che si presenta oggi in un organismo mirabilmente concepito che si è imposto alla ammirazione del mondo.

Cita i due impianti, quello della Società De Ferrari Galliera di Genova e quello di Tivoli - Roma, il primo a corrente continua, il secondo a corrente alternata, entrambe a tensione elevata e che intorno al 1890 erano gli esponenti di due diversi indirizzi nella tecnica della trasmissione; caratteristici anche perchè il primo costituiva esempio magnifico di regolazione di un torrente a mezzo di un serbatoio, il secondo perchè riduceva alla quiete la Centrale a vapore di Roma alimentata da carbone importato dall'estero.

Ma il successo dell'esperimento di Lauffen (1891) dove fu ufficialmente consacrata la suprema importanza della scoperta del *campo Ferraris* orientò nettamente i tecnici verso l'impiego della corrente alternata che divenne generale. E l'industria si sviluppò gigante raggiungendo in trent'anni proporzioni impensate dovute alle peculiarissime qualità di questa forma aristocratica di energia che non è mai fine a se stessa, ma opera sempre come intermediario prezioso. Così oggi abbiamo centrali di 1 milione di kilowatt con gruppi di 100.000 kilowatt cadauno. Si lavora a tensioni di 100 fino a 200 mila volt; nulla impedirebbe di trasmettere direttamente energia dalle Alpi al Lilibeo.

Il Prof. Sartori si sofferma poi ad esaminare in particolare lo sviluppo della grande industria elettrica in Italia e con l'aiuto di grandi quadri grafici dimostra il rapido sviluppo dei nostri impianti idroelettrici che sommano oggi ad una potenza complessiva di milioni 2 $\frac{1}{2}$ di kilowatt con una produzione che ha toccato lo scorso anno i 7 miliardi di kilowattora. Forti sproporzioni esistono ancora nei consumi di ogni singola regione: elevatissima per alcune (fino a 600 kilowattora per abitante nei distretti industriali) si abbassa sotto i 10 per alcune del mezzogiorno e le isole; ma le sproporzioni andranno rapidamente attenuandosi col diffondersi dell'impiego dell'energia elettrica che consentirà ovunque lo sviluppo industriale.

Molta energia elettrica si può ancora produrre il Italia (1 milione di kilowatt sono ancora disponibili nel solo Alto Adige) e non è trascurabile quella che potrà ottenersi dai combustibili nazionali, già in via di valorizzazione. L'imposizione per legge della razionale e completa utilizzazione dei bacini imbriferi comincia a dare i benefici sperati, potentemente aiutata dalla creazione di laghi artificiali per modulare le portate dei corsi d'acqua. Occorre comunque intensificare il ritmo per la creazione di nuovi impianti, anzitutto per valorizzare al massimo una ricchezza nazionale e ancora per impedire che le deficenze si colmino con impianti termoelettrici alimentati da carboni esteri il cui costo è alla mercè di avvenimenti impensati.

Il Prof. Sartori rileva infine che l'enorme sviluppo avuto da noi della grande industria elettrica non sarebbe stato possibile se le ferree leggi economiche non avessero indotto le nostre grandi società a costituirsi in gruppi regionali per impedire dannose concorrenze, ciò che rese inevitabili dei monopoli di fatto. Sui quali spesso si accendono critiche aspre e severe, non sempre serene, specialmente quando si dimentica in quale mortificazione si troverebbe oggi l'industria se il concetto della concorrenza avesse sempre prevalso. È ricordato come lo Stato italiano partecipi larghissimamente ai benefici di questa industria con circa il 50 % di quanto viene distribuito agli azionisti sotto forma di dividendo, chiude osservando come per tanto grande fervore di opere possano bene allietarsi lo spirito dei grandi italiani fondatori della scienza, come avrebbe ragione di compiacersi della splendida divinazione l'anima inquieta del Conte Cavour, ma come possa anche a buon diritto allietarsi l'Uomo che ha saputo intendere le ansie generose, le aspirazioni audaci, le volontà feconde del popolo italiano ed a cui egli invita l'uditorio a rivolgere, memore e fidente, il suo devoto pensiero.

MOTORE AD OLIO PESANTE JUNKERS

Ancor prima dell'anno 1915 il Prof. Junkers, nel suo Istituto Sperimentale di Acquisgrana, aveva fatto costruire alcuni modelli verticali ed orizzontali, per potenze fino a 1000 cavalli, di un suo motore ad olio pesante il cui principio era basato sul sistema a due tempi con pistoni contrapposti, e per il quale motore l'inventore, fino dal 1907, aveva conseguito un brevetto.

Non poche però furono le difficoltà, specialmente d'indole tecnica, che ostacolarono la costruzione di siffatto tipo di motore, e le speranze che accompagnarono i tentativi furono talvolta deluse forse anche perchè la maggior parte delle Ditte cui veniva affidata la costruzione non erano del tutto ben specializzate, oppure perchè mancava ad esse quella particolare esperienza e competenza nella costruzione di motori Diesel.

Solamente una Ditta inglese, la Doxford e Sunderland, riuscì a costruire il motore per grandi potenze, tanto che in questi ultimi anni la Doxford e la Ditta Americana Sunship Building costruirono per 23 transatlantici ben 37 motori a pistoni contrapposti per una potenza complessiva di 66.000 Cav.

Infine, nel 1921, sorta l'opportunità di dar corso e di realizzare i piani del Prof. Junkers, vennero costruite a Dessau apposite officine sotto la ragione sociale Junkers Maschinenbau G. m. b. H. per lo sviluppo e la costruzione

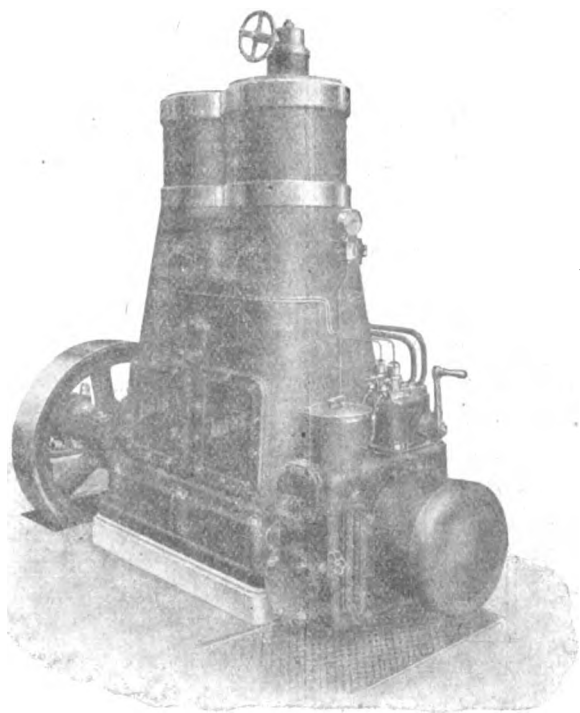



Figura 1

di un nuovo tipo di motore verticale a pistoni contrapposti, frutto di esperienze e di costanti prove sistematiche, la cui vista d'insieme si desume dalla Fig. 1 qui riportata.

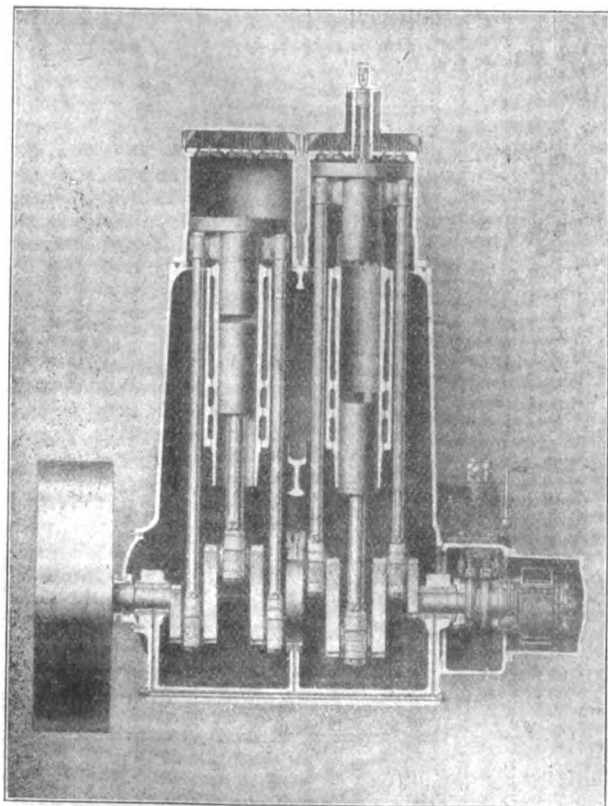



Figura 2

Ci sembra quindi utile esporre brevemente, col sussidio della Fig. 2, le caratteristiche essenziali di questa macchina, come viene attualmente costruita.

Nel cilindro tubolare aperto alle due estremità si muovono due pistoni contrapposti che servono contemporaneamente da organi distributori e che, a seconda della loro posizione, aprono e chiudono le fessure di lavaggio e di scappamento praticate nella parete del cilindro, permettendo così l'entrata dell'aria di lavaggio e l'uscita dei gas di scappamento del cilindro medesimo. Nel momento in cui i due pistoni si trovano nella posizione estrema di punto morto esterno, quando cioè le fessure di lavaggio e di scappamento sono aperte, essi vengono a racchiudere l'aria di combustione che, con l'avvicinarsi dei due stantuffi, si comprime riscaldandosi.

Raggiunto il punto morto interno, mediante un semplice iniettore, si inietta il combustibile.

In conseguenza del forte riscaldamento dell'aria che si produce, il combustibile s'incendia spontaneamente, e la pressione dei gas di combustione che si sviluppa fa allontanare i due stantuffi provocando, mediante le bielle di spinta e di tiro, il movimento dell'albero a manovella.

Terminato il ciclo di lavoro, le dette fessure di lavaggio e di scappamento si aprono successivamente e i gas di combustione escono.

L'aria compressa dallo stantuffo della pompa di lavaggio entra attraverso le aperture di lavaggio nell'interno del cilindro scacciando gli ultimi residui della combustione, di modo che all'inizio del ciclo seguente non resta nel cilindro che aria pura

Questo lavaggio, data l'efficacia del sistema, si fa col minimo spreco di lavoro, raggiungendosi una utilizzazione eccezionalmente buona del combustibile, che viene iniettato, a mezzo di una pompa direttamente azionata dall'albero del motore e senza inserzione di valvole, attraverso la conduttura di ammissione e poi spolverizzato nello spazio di combustione.

La regolazione del quantitativo di carburante è fatta a mezzo di un regolatore assiale, la lubrificazione automatica si ottiene a mezzo di una pompa ad ingranaggi che spinge il lubrificante, attraverso appositi filtri, in tutte le parti soggette ad attrito ed il raffreddamento, a circolazione d'acqua, avviene dall'alto al basso.

L'avviamento si fa mediante aria compressa prodotta da uno speciale compressore collocato in testa ad uno dei cilindri, ed immagazzinata nell'apposita bottiglia di avviamento.

La trasmissione del movimento dai pistoni all'albero a manovella si effettua a mezzo di bielle di spinta e da tiro, sicchè gli sforzi si trasmettono quasi esclusivamente attraverso le parti in movimento, scaricando i supporti e la carcassa.

I pistoni contrapposti col loro movimento permettono in modo semplice l'equilibrio delle masse anche senza un numero rilevante di cilindri e senza applicazione di masse addizionali.

Il comando si effettua semplicemente, in grazia di collegamenti speciali, fra gli organi di avviamento, la pompa combustibile ed il regolatore assiale.

Per i motori di piccola potenza il rendimento a pieno carico è di 33.4 v. H mentre per quelli di forte potenza il rendimento a pieno carico si eleva a 38.3 v. H.

Riteniamo infine utile riprodurre nella Fig. 3 il diagramma di avviamento di uno dei motori del tipo su descritto.

Per la speciale costruzione del motore, di cui si è tenuto anche conto di sagomare il profilo della carcassa in modo semplice ed accurato, si da conferire alla macchina un aspetto tipico, per la studiata disposizione dei suoi organi che permettono il perfetto equilibrio delle masse e la possibilità di variare il numero dei giri durante il servizio ed infine per le ridotte misure d'ingombro e la regolarità della marcia, il motore Junkers si presta a svariati campi di applicazione, quali l'accoppiamento diretto con alternatori, l'azionamento di imbarcazioni, ed in genere per tutti quei servizi nei quali la semplicità e l'elasticità del funzionamento sono essenzialmente richiesti.

ING. A. LEVI

Per una normalizzazione delle rotaie e dei macchinari per tramvie

In un precedente articolo abbiamo esposto i benefici risultati che si possono conseguire da una bene intesa organizzazione scientifica del lavoro; risultati che permettono una riduzione dei prezzi di produzione e quindi di vendita.

Ma questa organizzazione del lavoro, che è provocata ed è attuabile da lavorazioni in serie, deve essere preceduta da un esame di coscienza di noi italiani che siamo stati indotti fino ad ora a creare per un oggetto che ha identico scopo, invece di un tipo unico, tanti svariati tipi che hanno fra loro quasi insensibili differenze.

Il dott. Giuseppe Gaeta, occupandosi della maggiore efficienza che si avrebbe nelle Aziende Tramviarie per un accordo nazionale sui tipi dei macchinari, osserva giustamente che sensibilissimi benefici si potrebbero ottenere dalla normalizzazione di un tipo unico di rotaia. Attualmente in Italia le ferriere producono numerosissimi tipi di profilati, quasi uno per città, e questa varietà dipende non solo dal calcolo in relazione al peso ed alla velocità dei veicoli destinati a transitarvi ma spesso da elementi diremmo locali inerenti principalmente alla formazione del piano e del manto stradale. Così abbiamo rotaie tipo Milano, tipo Roma e simili.

Ma se pure un profilo unico e di peso uniforme fra i vari Stati non si è ancora giunti a concordare, si potrebbe cominciare con l'adottare un tipo nazionale e fissare, mercè accordi, le caratteristiche principali delle vetture, norme uniformi di tecnica stradale ed un conseguente uniforme armamento dei binari delle tramvie urbane, come è stato già fatto in Inghilterra, Francia, Belgio e Germania.

A nostro avviso la organizzazione scientifica del lavoro deve porsi anche questo problema: ottenere il massimo rendimento non solo nel miglior impiego del tempo e delle materie nello stesso stabilimento, ma far adottare, ove possibile e vantaggioso per la maggioranza di una determinata categoria di utenti-produttori, in essi compresi quelli dei pubblici servizi, materiale costruito a tipo uniforme nell'ambito più esteso nella Nazione.

Se si pensa che ciascuna Azienda ha oggi vetture costruite con caratteristiche spesso molto difformi da quelle in altre aziende consorelle, che nello stesso Comune coesistono sovente impianti a scartamento diverso e peso lineare di rotaie sensibilmente vario, che il raggio minimo di curvatura è diverso in dipendenza dalla lunghezza delle vetture e del loro passo rigido, è facilmente comprensibile il grande beneficio che deriverebbe da una normalizzazione ottenuta attraverso uno studio selettivo dei vari tipi attualmente in uso.

E questo beneficio si farebbe sentir non solo per le aziende esercenti i trasporti, ma altresì per quelle la cui produzione è specializzata per il ramo tramviario.

Allo stato attuale, difatti, molte officine o aziende di produzione sono costrette a tenere in magazzino diversi modelli per lo stesso pezzo, ma con le leggere varianti richieste dalle singole aziende, a mobilitare gli addetti all'ufficio tecnico e disegni per lo studio e redazione del preventivo di un'offerta di fornitura che con lieve differenza è contemporaneamente domandato da altre aziende.

È agevole comprendere come in dipendenza di queste varietà le ditte fornitrici non trovino utile costituire delle scorte sia pure per i principali prodotti, anzitutto perchè troppo grande sarebbe l'assortimento per una completa dotazione ed anche perchè allo stato dell'assoluta indipendenza esistente fra azienda e azienda circa i tipi impiegati, correrebbero il rischio di costituire inutili investimenti di capitali, essendo sempre possibile che intervenga una modifica da parte dell'azienda, che quasi esclusivamente quel pezzo richiede e la conseguente cessazione di un ulteriore suo impiego mentre, per contro, una uniformità nazionale nei principali materiali di fornitura, consentendo la produzione a serie, ne abbasserebbe notevolmente il prezzo e faciliterebbe di gran lunga gli approvvigionamenti.

Concludendo, il beneficio della normalizzazione di tipi di profilati ed altri elementi essenziali nell'industria dei trasporti tramviari intesa in questa forma più vasta, a base per lo meno nazionale, sarebbe di grande giovamento a tutto il Paese oltre che agli utenti di quella determinata zona in cui il servizio stesso viene esercitato.

Abbiamo cercato di porre in rilievo l'utile campo di applicazione che l'organizzazione scientifica del lavoro può trovare in uno dei rami tecnici del servizio tramviario, esponendo sommariamente i progressi conseguiti in alcune aziende e segnalando quegli altri che sono pure realizzabili.

Ma oltre il servizio vie e lavori, molte altre sono le attività di cui risulta costituito un così complesso organismo e nelle quali si possono adottare analoghi criteri.

Diversi saranno naturalmente i principi applicati a seconda che in quel ramo studiato è più prevalente o meno l'opera del fattore umano, come nel ramo movimento, ovvero del macchinario, come nel servizio delle officine di manutenzione e di riparazione, ma in tutti sempre apprezzabili saranno i benefici che se ne potranno ottenere.

RIVISTA DELLA STAMPA ESTERA

La Fisica della valvola termoionica [1]

A base della teoria e della pratica dei fatti termoionici sta il fenomeno, scoperto da Edison, della emissione di elettroni da parte di un filamento metallico, arroventato per il passaggio di una corrente.

L' effetto Edison può essere facilmente dimostrato per mezzo di una semplice esperienza: attorno ad una lampada ad incandescenza si avvolge un foglio di stagnola, avendo cura che non faccia contatto con la vite che serve di base alla lampada; indi si stabilisce un circuito mettendo in serie la stagnola, un galvometro, una batteria, e uno dei capi del filamento della lampada; se la batteria è inserita in modo che la stagnola sia negativa rispetto al filamento il galvanometro non da' deflessione; nel caso opposto esso accusa il passaggio di una corrente. Questa è dunque dovuta ad un flusso di cariche negative (elettroni) che dal filamento arroventato va alla stagnola.

La corrente *termoionica* può considerarsi come un fenomeno di evaporazione di elettroni dalla superficie del metallo rovente; tale anologia fu suggerita dalla considerazione del fatto che la distribuzione delle velocità degli elettroni emessi è simile a quella delle molecole che escono dalla superfice di un liquido in evaporazione.

È evidente che gli elettroni sfuggono alla superficie arroventata quando la loro energia cinetica eccede il valore del lavoro ch' essi debbono fare contro le forze che li trattengono, fra le quali ultime vanno considerate le attrazioni dovute alle cariche positive che gli elettroni emessi inducano sulla superficie emettente. Il suddetto lavoro è stato determinato teoricamente e speritalmente; esso entra in gioco in una relazione molto importante che il Richardson ha dimostrato esistere fra la corrente termoionica per cm². della superficie emettente e la temperatuta assoluta di quèsta; l' equazione del Richardson è però frutto di studî teorici, e non ha completa conferma della pratica per una ragione molto semplice: lo spazio immediatamente vicino alla superficie arroventata viene dopo un certo tempo ad essere, diremo così, *saturo* di elettroni, i quali si oppongono ad una ulteriore emissione di cariche omonime; la corrente termoionica raggiunge quindi un valore che non varia più con l' aumento della temperatura e ciò è contrario alla relazione del Richardson, la quale prevede un aumento continuo di quella.

A favorire l' emissione di elettroni si può fare intervenire l' azione di un campo elettrico, mediante una placca metallica positiva che attragga le cariche negative; e l' esperienza ha dimostrato che, quanto maggiore è il potenziale della placca, tanto più notevole è l' emissione termoionica; questa raggiungerà bensì, per effetto della saturazione dell' ambiente che circonda il filamento un valore costante, ma tal valore sarà molto più alto di quel che non avvenga in assenza del campo addizionale.

L' emissione termoionica crea in prossimità del metallo arroventato un' atmosfera di elettroni che gode di particolari proprietà, e di cui l' esistenza si può dimostrare come segue: dalla sorgente portano le cariche, e vengono proiettate a distanza maggiore o minore a seconda della loro energia cinetica; alcuni elettroni escono dal campo di azione delle forze che tenderebbero a richiamarli sulla superficie emettente; altri invece dopo un breve periodo di libertà ritornano ad essa; così avviene uno scambio di elettroni fra il metallo e lo spazio circostante, talchè ad una data distanza da quello esiste un certo numero medio di elettroni per unità di volume, il quale rimane costante, quantunque le singole cariche del gruppo cambino continuamente, perchè ne giungono delle nuove, dalla superfice, mentre altre vengono da questa attratte.

L' esperienza dimostra che la densità dell' atmosfera di elettroni aumenta con la temperatara del metallo e diminuisce con la distanza dalla sorgente. L' insieme filamento–placca sopra descritto, racchiuso in un' ampolla di vetro costituisce la valvola a due elettrodi o valvola di Fleming.

L' interposizione tra placca e filamento, di una griglia metallica portata ad un certo potenziale ha per effetto una modificazione della corrente elettronica; infatti se la griglia è positiva, essa eserciterà attrazione sugli elettroni diretti alla placca; se è negativa essa in generale li respingerà in parte; se il potenziale negativo, assumerà un appropriato valore, la griglia respingerà tutti gli elettroni e la corrente termoionica si estinguerà completamente. In altri termini ogni variazione del potenziale di griglia si fa risentire sulla placca sotto forma di variazione nel numero di elettroni che ad essa giungono, o, ciò che è lo stesso, sotto forma di variazione nella intensità della corrente termoionica; come si può dimostrare agevolmente inserendo nel circuito di placca un amperometro.

L' esperienza dimostra che esiste un intervallo di valori del potenziale di griglia, tale che a piccole variazioni, in esso comprese corrispondono le massime variazioni nella corrente di placca, ne consegue che quest' ultima sarà in grado di rivelarci ottimamente l' esistenza di una f. e. m. alternata che alimenta la griglia, tanto più se l' oscillazione di potenziale, sarà compresa nel predetto intervallo.

L' insieme filamento, griglia e placca, racchiusi in un bulbo di vetro, costituisce la « valvola a tre elettrodi, o triodo; una batteria alimenta il filamento e lo porta all' incandescenza; un' altra batteria, in serie con la precedente fa capo da una parte alla placca, dall' altra ad uno degli estremi del filamento; una terza batteria infine collega il secondo estremo del filamento con la griglia; se quest' ultima è collegata con un' antenna, il circuito placca filamento potrà rilevarci le variazioni di potenziale imposte all' antenna da un sistema di radioonde provenienti da una stazione trasmittente. Adattato a questo uso il triodo esplica una fuzione detta « amplificatrice ».

Lo stabilirsi della corrente termoionica, è subordinato al fatto della assenza di gas nello spazio circostante al filamento; chè, se questo contiene gas, gli elettroni, collidendo con le molecole di quello, rimbalzano in tutte le direzioni, deviando, per così dire dal cammino che dovrebbero percorrere, per raggiungere, in gran numero, la placca; lo spazio destinato a contenerli aumenta, e ne consegue una diminuizione nella intensità della corrente termoionica. Di qui la necessità del vuoto nelle valvole termoioniche.

DOTT. F. OLIVIERI

(1). R. J. Compton. - *Journal of The Franklin Institute* 1922 vol. 194 pag. 29 segg.

Studio sui termometri a resistenza

Senza dubbio il più studiato tra i fattori di variazione della resistenza elettrica è la temperatura; e la mutua dipendenza di queste due grandezze fisiche è espressa per molti metalli e per notevoli intervalli di temperatura da relazioni empiriche, che rappresentano i resultati delle ricerche di molti sperimentatori [1].

Dette relazioni sono stabilite fra la variabile indipendente R_t = resistenza alla temperatura t ed una funzione della temperatura; p. es. nel caso del platino:

$$R_t = R_0 (1 + at + Et^2)$$

dove le costanti a e b si determinano per mezzo di tre punti fissi cui corrispondono dei valori misurabili di R_t; nel caso del nikel

$$\log R_t = a + mt$$

etc.

Da quanto precede risulta che spirali metalliche opportunamente montate, possono fare l' ufficio di termometri, poichè determinata la resistenza R_t è facile trovare il valore della temperatura che ad essa corrisponde.

S' impone quindi la necessità di facili e spediti metodi di misura delle resistenze; tali metodi si possono raggruppare in due classi: *(a* metodi del riporto a zero; *b)* metodi di deviazione o del falso zero. In entrambi i casi l' alimentazione dei circuiti che servono alla misura può essere fatta con corrente continua o alternata.

Fra i metodi di riduzione a zero il più usato è quello del ponte di Wheatstone; ed opportuni adattamenti del montaggio relativo rendono possibile la lettura diretta della resistenza incognita, il cui valore eguaglia quello imposto ad una resistenza variabile inserita in uno dei lati del quadrilatero, dalla condizione che il galvanometro sia fisso a zero; un' altra modificazione del montaggio dà invece la resistenza incognita come media aritmetica di due valori che la solita resistenza variabile deve assumere, perchè il galvanometro segni zero, in corrispondenza a due diverse posizioni della spirale termometrica rispetto al ponte.

Altro metodo di riduzione a zero è quello potenziometrico: il termometro ed una resistenza variabile, sono posti in serie; di essi, per mezzo del potenziometro, si misurano le differenze di potenziale e ed é agli estremi; dette x ed R le resistenze rispettive, la legge di Ohm porge

$$\frac{c}{x} = \frac{e'}{R}$$

donde

$$x = \frac{e}{e'} R;$$

regolando R è possibile rendere $e = e'$; perciò

$$x = R$$

(1). I. Vassillière - Arlhac. *Revue général de l' Électricité.* Tome XIX N. 9 pag. 341 e segg.

Anche in questo caso la lettera del ruolo resistenza incognita è diretta.

Fra i metodi di deviazione ve n'ha uno attuabile anch'esso col montaggio a ponte di Wheatstone: in questo caso, però incluso nel circuito il termometro, l'ago del galvanometro è lasciato libero di spostarsi su di un quadrante preventivamente graduato, sul quale si leggono direttamente le resistenze incognite: peraltro poichè l'intensità della corrente che attraversa il galvanometro è funzione della tensione del generatore, occorre regolare questa in maniera che gli estremi della diagonale del galvanometro non possano trovarsi a differenze di potenziale eccedenti la portata del galvanometro stesso.

I metodi del falso zero, ulteriormente modificati si prestano a dare anche, per lettura diretta, la differenza o il rapporto di due temperature.

Nell'uso dei metodi cui abbiamo accennato sopra, non si deve perdere di vista la possibilità di errori: così p. es. deve essere preso in considerazione il fatto che una variazione di temperatura dei conduttori che collegano il termometro agli apparecchi di misura genera una variazione di resistenza che rende affette da errore le misure.

Diverse sono le precauzioni da prendersi contro questa sorgente di inesattezze: p. es. la cura di scegliere la resistenza dei termometri elevata, in paragone a quella dei conduttori di collegamento.

A intaccare la precisione delle misure contribuiscono ancora gli errori strumentali, le correnti di alimentazione, quando non abbiano valori opportuni in rapporto alla costruzione dei singoli termometri, l'irraggiamento, la conduzione del calore, etc. Contro tali cause di errore stanno le precauzioni da prendersi nella pratica delle misure da una parte, e nella costruzione degli apparecchi dall'altra: in conclusione i preziosi suggerimenti dell'esperienza quotidiana di laboratorio, daranno ai costruttori di termometri a resistenza, il miglior mezzo per realizzare un continuo perfezionamento di strumenti tanto utili ai fini della scienza e dell'industria.

DOTT. F. OLIVIERI

SOFISTICA SCIENTIFICA E SCETTICISMO FILOSOFICO

(A proposito di un libro del Prof. G. Casazza)

Il prof. Giuseppe Casazza ha recentemente pubblicato un libro dal titolo " Dimostrazione del V.° postulato di Euclide „ (Sofistica Scientifica e scetticismo filosofico (1). L'importanza di questo libro è di assai più grande di quella che traspare dal suo titolo. Ed è un libro che dovrebbe essere letto, e profondamente meditato.

Il prof. Casazza considera le disquisizioni e le elucubrazioni che sono state escogitate a proposito del V.° postulato di Euclide sulle parallele, e comincia col rilevare un fatto abbastanza strano. Cioè rileva che i geometri hanno alterata la questione posta da Euclide, il quale non si sogna neppure di accennare alla possibilità che due rette tagliate da una terza possano incontrarsi dalla parte in cui la somma degli angoli interni sia maggiore di due angoli retti. E giustamente osserva l'autore che se si fosse espresso come pretendono i geometri avrebbe potuto generare nel pubblico l'idea che la Geometria fosse fatta da deficienti, lasciando credere che due rette si possano incontrare dalla parte in cui vanno allontanandosi, cioè che divergono. La questione non è, insomma, di decidere da quale parte le rette si incontreranno, ma unicamente se si incontreranno, cosa ben diversa. Tanto è vero, rileva acutamente l'autore, che se la questione fosse come la pongono i geometri il quinto postulato di Euclide risulterebbe dimostrato.

Infatti per un punto dato fuori di una retta non passerebbe che una sola parallela alla retta data, perchè una seconda la incontrerebbe *da una o dall'altra parte*, mentre per essere parallela non può incontrarla da nessuna parte. E chi conosce la questione sa che essa è risolta dato che per un punto fuori di una retta non possa passare che una sola parallela alla retta data.

Di queste considerazioni è pieno il libro del prof. Casazza, senza contare i casi di dimostrazione geometrica rigorosa.

Per esempio, ecco un'altra prova e semplice considerazione: Per la stessa ragione che le due parallele Euclidee non possono incontrarsi da ambe le parti, e ciò per verità di simmetria, così non possono neppure avvicinarsi nè allontanarsi da ambe le parti (e ciò per la stessa verità di simmetria), essendo la retta un elemento rigido, e trattandosi di un sistema di rette simmetrico.

In un certo punto il prof. Casazza si chiede se proprio il quinto postulato di Euclide deve essere dimostrato. No, risponde giustamente perchè si tratta, in realtà, di un assioma, di una verità evidente di per sè. E solo si può dire che l'Euclide avrebbe dovuto assumere come assioma che due rette son parallele quando non si avvicinano nè si allontanano, e perciò sono equidistanti, e da qui inferire il V.° postulato. Ed invero, si abbiano due rette r e r' giacenti in uno stesso piano. Immaginiamo che un punto mobile scorra sopra una delle rette, ad esempio la r', in un certo senso, poniamo da sinistra verso destra. Per ogni posizione del punto mobile sulla retta r' determiniamo la distanza fra di esso e l'altra retta r. E' chiaro ed indubbio che tale distanza o va aumentando, o va diminuendo, o non va nè aumentando nè diminuendo. Se va aumentando le due rette son divergenti, dalla parte, naturalmente, verso cui si sposta il punto mobile. Se va diminuendo le due rette sono convergenti. Se non va nè aumentando nè diminuendo, cioè se le due rette sono equidistanti, esse si dicono, per definizione, parallele.

Da questa definizione possiamo poi inferire, come conseguenza, il V.° postulato di Euclide, che la somma degli angoli di un triangolo è 2 retti, che la somma degli angoli (interni) di un quadrilatero è 4 retti, e che per conseguenza se un quadrilatero ha 3 angoli retti pure il quarto angolo deve essere retto, che da un punto esterno ad una retta si può condurre una sola perpendicolare a questa retta ecc. ecc. E tutte queste conseguenze sono pienamente confermate dall'esperienza.

Orbene, si è preteso di non tenere alcun conto di queste conferme. Ed invece di dire, come vuole il metodo sperimentale, che il postulato di Euclide è vero perchè le sue conseguenze sono confermate per vere dall'esperienza, si è detto:

Un tale postulato è dimostrabile? Se sì deve ritenersi per vero. Se no, può non essere vero. Ed in questo caso possiamo ammettere che la somma degli angoli interni formati da due parallele e da una trasversale, e da una stessa parte di questa, sia o maggiore o minore di due retti. Si è poi preteso di dimostrare che il postulato di Euclide è indimostrabile, mentre invece può essere dimostrato, come lo dimostra in parecchie maniere il prof. Casazza. E da un tale fatto si è inferito che è lecito di ammettere che la somma degli angoli interni formati da due parallele e da una trasversale, dalla stessa parte di questa, è maggiore di 2 retti, ottenendosi una certa geometria non Euclidea, detta geometria di Riemann.

Altri hanno poi ammesso che la somma di tali angoli è minore di due retti, ottenendo un altra geometria non euclidea, detta geometria di Lobacefski.

Il prof. Casazza dimostra e prova che le 2 geometrie non euclidee portano a degli assurdi da far ridere i polli. Questi assurdi avrebbero dovuto indurre a rigettar senz'altro le ipotesi da cui tali geometrie partono. Ed invece di far questo si è preteso di mascherare tali assurdi col metterli sotto forma di cosidetta alta matematica. E questa alta e matematica è stata gabellata per super-scienza.

Ad ogni modo, è certo che la geometria euclidea e le geometrie non euclidee sono fra loro incompatibili, perchè portano a risultati ben diversi e fra loro contraddittori. Ed invece di ricercar la causa di queste contraddizioni nelle ipotesi da cui si parte, si è preteso che queste ipotesi siano egualmente vere, perchè frutto di un atto del nostro pensiero, perchè il nostro pensiero è la maggiore delle realtà, perchè la realtà non è che creazione del nostro pensiero, ecc.

Il prof. Casazza rileva diversi altri assurdi, veramente ameni, a cui conduce questo presupposto. Ed in quanto tale presupposto è quello che ha avuto maggior fortuna, non solo nel campo della geometria, ma anche in quello della filosofia, della meccanica, della termodinamica, della cosidetta scienza ufficiale in genere, così il problema considerato dal Casazza assurge ad una importanza grandissima.

Come dobbiamo procedere in scienza, nella vera scienza? si chiede il prof. Casazza. A questa domanda risponde Leonardo da Vinci col dire che prima di accettare una ipotesi per vera noi dobbiamo esaminarla, e bene esaminarla. Ed accettare l'ipotesi per vera in quanto, e solo in quanto, porta a conseguenze che sono sempre confermate per vere dall'esperienza. Da qui consegue che un'ipotesi non è vera in quanto è concepita come vera dal nostro pensiero, ma in quanto è confermata per vera dall'esperienza. E la verità non è assoluta, ma relativa, e relativa all'esperienza.

Ed allora dobbiamo dire, nei riguardi della geometria: Si abbiano due grandezze, corrispondenti alla somma degli angoli interni formati da 2 rette parallele e da una trasversale e ad un angolo piatto. In generale, se si hanno 2 grandezze e si confrontano tra di loro, i casi che possono verificarsi sono tre, e cioè che una grandezza abbia ad essere o maggiore dell'altra, o minore dell'altra, od eguale all'altra. Ma dal fatto che deve verificarsi uno di questi tre casi non possiamo e non dobbiamo inferire che è lecito di ammettere che si verifichino tutti e tre. Perchè quando si verifica uno di tali casi non possono più verificarsi gli altri due. Così nel caso di due rette tagliate da una trasversale, se la prima grandezza, corrispondente alla somma degli angoli interni e da una parte della trasversale, è maggiore della seconda grandezza, corrispondente ad un angolo piatto, troviamo che le due rette si allontanano, che sono divergenti, e non possiamo più dire che sono parallele. Se la prima grandezza è minore della seconda ecc., le due rette sono convergenti, si avvicinano l'una all'altra e non sono parallele. Finalmente se la prima grandezza è eguale alla seconda le due rette nè si avvicinano nè si allontanano, e sono perciò equidistanti, sono parallele. Dobbiamo quindi dire che all'ipotesi di parallelismo non corrisponde uno qualunque dei tre casi sopra considerati, ma uno solo. E che questo solo caso è quello di eguaglianza fra la somma degli angoli interni, dalla stessa parte della trasversale, ed un angolo piatto.

Come rileva il prof. Casazza, ciò che può dirsi delle geometrie non euclidee può pur dirsi della termodinamica e della meccanica. Ad esempio, in termodinamica si consideri il ragionamento che fa il Clausius per dedurre il principio di Carnot, o secondo principio della termodinamica, a detta del quale l'energia di un fluido dovrebbe essere funzione di una sola variabile indipendente, e questa variabile indipendente dovrebbe essere la temperatura assoluta. Il Clausius dice:

Ammettiamo che l'energia di un fluido gassoso sia funzione di tre variabili, e che queste siano quelle che danno lo stato fisico, cioè la pressione, il volume, la temperatura. Queste tre grandezze sono legate fra di loro dall'equazione caratteristica del gas. Quindi le variabili indipendenti si riducono a due soltanto, e debbono essere o la pressione ed il voulme,

(1) Edito dalla Società Editr. « Dante Alighieri » di Albrighi, Segati & C. - Milano-Roma-Napoli.

o la pressione e la temperatura, od il volume e la temperatura. In quanto i casi possibili sono tre, e nella pratica deve verificarsi uno solo di tali tre casi, è chiaro che se noi seguiamo il metodo sperimentale dobbiamo vedere, in base ai risultati dell'esperienza, qual'è il caso che si verifica. Troviamo, allora, che il volume non può essere e non è variabile indipendente. E da qui dobbiamo senz'altro inferire che le variabili indipendenti sono la pressione e la temperatura.

Così ragionando troviamo che se un gas viene compresso a temperatura costante noi dobbiamo spendere dell'energia per comprimerlo, ma che questa energia viene ritornata integralmente o quasi per essere i gas elastici, se poi il fluido viene fatto espandere. Si supponga di avere due motrici a vapore surriscaldato, fornito da una stessa caldaia. Rispetto ad una motrice il vapore venga compresso a temperatura costante o su per giù costante, e po-fatto agire, mentre quello dell'altra motrice venga mandato ad agire nel cilindro appena esce dalla caldaia. Si trova che alla compressione del fluido deve corrispondere un aumento di rendimento complessivo della macchina. E questo risultato è pienamente confermato dall'esperienza.

A detta del Clausius dovrebbe essere lecito di ammettere che fra i tre casi possibili, poco anzi considerati, l'uomo può scegliere quello che più gli aggrada. E allora dice: Scegliamo come variabili indipendenti il volume e la temperatura. L'esperienza (esperienza dello Joule) dice che il volume non è variabile indipendente. E quindi le variabili indipendenti si riducono ad una sola, la temperatura.

Vediamo quale conseguenza si ottiene, nel caso ancora di due motrici a vapore surriscaldato, rispetto ad una delle quali il vapore venga compresso a temperatura costante, o su per giù costante, ecc. Per comprimere il fluido noi dobbiamo spendere dell'energia, come si sa dall'esperienza. Questa energia dovrebbe essere spesa in pura perdita, perchè l'energia del fluido dovrebbe essere funzione di una sola variabile indipendente, e questa variabile indipendente dovrebbe essere la temperatura. Perciò se la temperatura non aumenta, pur aumentando la pressione, l'energia del fluido, l'attitudine del fluido a fare del lavoro espandendosi, non dovrebbe aumentare. Avremmo così una spesa di energia nella compressione del fluido, senza ottenere un aumento di energia da parte di questo. Per conseguenza alla motrice a vapore surriscaldato il cui vapore viene compresso a temperatura costante, o su per giù costante, prima di essere mandato ad agire nel cilindro, dovrebbe corrispondere un rendimento complessivo minore di quello relativo alla motrice il cui vapore non viene compresso. In altre parole, per effetto della campressione il rendimento dovrebbe diminuire.

E l'esperienza ci dice che invece aumenta.

Vediamo un altro esempio, considerato dal prof. Casazza. L'effetto che una massa in moto può esercitare sopra un'altra massa come varia? Come stanno fra di loro gli effetti relativi a due masse diverse, aventi velocità diverse? Come le rispettive quantità di moto, dice Cartesio. Come le forze vive, od energie di moto, afferma Leibniz.

E' ora chiaro che se ha ragione Cartesio non può più averla Leibniz, o viceversa. Si è invece preteso che avessero ragione entrambi, e che fossero entrambi nel vero. Così il D'Alembert dice che per tempi eguali le forze stanno come le quantità di moto, ed ha ragione Cartesio. Per spazi eguali stanno come le energie di moto, ed ha ragione Leibniz. In altre parole, secondo Cartesio le forze agiscono come i tempi. Secondo Leibniz agiscono come gli spazi.

Ma, osserva il prof. Casazza, la questione consisteva, precisamente, nello stabilire se le forze naturali agiscono come i tempi, o come gli spazi. Nel primo caso aveva ragione Cartesio, nel secondo Leibniz, ed è ovvio che non potevano avere ragione tutti e due.

La questione era più grave di quello che è sembrato a Cartesio ed a Leibniz. Ma questa era una ragione di più per affrontarla e risolverla. E' per non accettare una soluzione che in realtà nulla risolve, e che non risponde al vero, qual'è quella di D'Alembert.

Di questa verità ci possiamo convincere con una esperienza fra le più semplici. Consideriamo una berta o battipalo. Se ci rivolgiamo ad un manuale, anche analfabeta, addetto ad una berta, e gli chiediamo come questa funzione, il manuale ci dice che:

Rispetto ad una stessa mazza (e quindi per eguali pesi di questa) gli affondamenti del palo (e le corrispondenti pressioni dinamiche o di urto esercitate dalla mazza sulla testa del palo) stanno fra di loro come le altezze di caduta. Così ad una altezza di caduta doppia, tripla,... corrispondono degli affondamenti del palo doppi, tripli.....

Rispetto ad una data altezza di caduta, ed a mazze diverse ed a pesi diversi di queste, gli affondamenti del palo stanno fra di loro come i pesi delle mazze.

Rispetto a mazze diverse ed a diverse altezze di caduta gli affondamenti del palo stanno fra di loro come i prodotti dei pesi delle mazze per le rispettive altezze di caduta. Così ad una mazza di peso doppio ed a una doppia altezza di caduta corrisponde un affondamento del palo quadruplo, ecc.

Si ha così, in generale, che:

Le pressioni dinamiche o d'urto esercitate da un grave che cade da una certa altezza stanno fra di loro come i prodotti dei pesi del grave per le altezze di caduta.

Questi prodotti, e come si sa, sono equivalenti alle energie di moto o forze vive che il grave acquista durante la caduta. Quindi si può dire che:

Le pressioni dinamiche o d'urto stanno fra di loro come le rispettive energie di moto. Come ha detto Leibniz. E non è vero che il principio di Leibniz debba verificarsi soltanto per spazi eguali (e nel caso della berta o battipalo per eguali altezze di caduta), come ha detto il D'Alembert.

Ma una questione grave sorge, a questo punto. Ed è che il principio di proporzionalità fra pressioni e quantità di moto, che nella berta o battipalo non è confermato per vero, è non solo una conseguenza del principio di Cartesio, ma anche del secondo principio della meccanica. Ed è pure questo principio che viene, così, a non essere confermato per vero.

Per giungere a questa conseguenza gravissima basta seguir la via già indicata e seguita da Leibniz. Questi parte dal principipio delle energie di moto o, se più piace, delle forze vive. Trova che se questo principio è generalmente vero è giocoforza dire che il principio delle quantità di moto è un memorabile errore. Ma il principio delle quantità di moto è una immediata e chiara conseguenza del secondo principio della meccanica. E perciò questo principio viene a sua volta, almeno in certi casi, a non essere conforme al vero.

Orbene, se noi partiamo dal principio delle energie di moto, come abbiamo fatto in diverse nostre note e come ha fatto Leibniz, e facciamo distinzione fra il punto di applicazione di una forza ed il centro della massa sulla quale la forza agisce, e ci guardiamo dal cadere nell'errore di presupporre che tali 2 punti percorrano spazi eguali in tempi ed abbiano velocità eguali, come è stato fatto per dedurre il principio delle energie di moto dal secondo principio della meccanica, (non tenendo presente che in una carrucola mobile lo spazio percorso dal punto di applicazione della forza agente è doppio di quello che percorre il centro della massa sulla quale la forza agisce, che in un sistema di n carrucole mobili uno spazio è $2n$ volte l'altro, che in una leva con braccio della potenza diverso da quello della resistenza tali spazi stanno fra di loro come il braccio della potenza sta a quello della resistenza, ecc.), se facciamo tutto ciò, troviamo che le accelerazioni lineari stanno fra di loro non in ragione diretta delle forze ed in ragione inversa delle masse sulle quali le forze agiscono, come vorrebbe il secondo principio della meccanica, ma stanno in ragione diretta delle forze e dei bracci di leva di queste rispetto ad un asse di rotazione, ed in ragione inversa delle masse e delle distanze dei centri di queste masse dall'asse di rotazione.

ING. GAETANO IVALDI

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1° AL 15 APRILE 1925

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Britsh Westinghouse Electric and Manufacturing Comp. — Dispositivo per ridurre lo scintillamento dei collettori.

Carlo Bartolomeo. — Lampada ad incandescenza a diverse intensità e a circuiti sostituibili.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di comando elettrico selettore.

Compagnia Generale di Elettricità. — Macchine per avvolgere bobine.

Compagnia Generale di Elettricità. — Sistema di protezione per macchine dinamo elettriche.

Compagnia Generale di Elettricità. — Convertitore elettrico vibrante.

Compagnia Generale di Elettricità. — Perfezionamenti nei sistemi di distribuzione elettrica.

Compagnia Generale di Telegraphie sans fil. — Perfezionamenti nei tubi a catodi d'emissione e tubi analoghi.

Compagnia Generale di Telegraphie sans fil. — Perfezionamenti nei tubi a catodi d'emissione e tubi analoghi.

Emag-Elektrizitats Akt. - Kesselring Fritz & Bendmann Peter. — Dispositif de freinage de relais de commutation pour dispositifs protecteurs contre les excès de courant dépendant de la tension.

Lenner Raffaello. — Limitatore di corrente termico funzionante anche da valvola autorigenerabile.

Loth W. A. Soc. Ind. des Procédés. — Procédé d'élimination de l'action parasitaire des ondes électromagnétiques ou des champs magnétiques variables étrangers lorsqu'on réalise la conduite de mobiles au moyen de conducteurs parcourus par des courants électriques.

Naamlooze Vennootschap Philips Gloelampenfabr. — Perfezionamenti nei tubi di scarica elettrici riempiti di gas.

Peri Francois. — Perfectionnements aux tubes à vide du genre Audion.

Politi Ercole. — Perfezionamenti nei giunti a cono per cavi elettrici.

Pouchain Adolfo. — Accumulatore elettrico con negativo di zinco.

Pouchain Adolfo. — Sistema di montaggio degli elementi costituenti un accumulatore elettrico.

Richard Ginori Soc. Ceramica. — Isolatore a sospensione per linee elettriche ad al. tensione.

Richard Ginori Soc. Ceramica. — [illegible] sospeso a cappa e perno con perno deformabile realizzante un attacco a snodo.

Radio Electrique Soc. Francaise. — Freinage des oscillations libres par varation de la résistance intérieurs des tubes à vide.

Siemens & Halske. — Metodo di montaggio dei rinforzatori telefonici.

Siemens & Halske. — Impianto telefonico per la chiamata selettiva.

Western Electric Italiana. — Perfectionnements apportés aux systèmes téléphoniques et dispositif commutateur s'y rapportant.

Benvenuti Luigi. — Innovazione nella costruzione delle basi di fissamento di lampade elettriche a muro.

Borrows William R. — Processo ed apparecchio perfezionato per la fabbricazione di lampade ad incandescenza.

Dick Emil. — Interruttore automatico azionato da elettromagnete in impianti di illuminazione di vetture e simili, funzionanti con dinamo e batteria di accumulatori.

Haggi Ida. — Apparecchio elettromagnetico tascabile per lampadine di illuminazione.

Patente Treuhand Gesell. — Apparecchio per saldare e staccare dal tubetto le lampade elettriche ad incandescenza e simili recipienti di vetro chiusi.

Pressler Otto Thuringer. — Riflettore per lampada ad incandescenza specialmente per fari di veicoli.

Arnone Luigi. — Lampada per raggi ultravioletti sistema Arnone.

Carello Fausto & Pietro F.lli. — Nuovo tipo di portalampadina elettrica per fari d'automobili e simili.

Carlo Bartolomeo. — Lampada ad incandescenza a diverse intensità e a circuito sostituibile.

Riccioli Menotti. — Sistema per utilizzazione massima delle lampadine elettriche ad incandescenza o variazione di candelaggio, costituito dal fatto di inserire nel bulbo pluralità di filamenti con contatti indipendenti.

DAL 16 AL 30 APRILE 1925

Abadie Jean Baptiste Joseph Marcel. — Perfezionamenti nei tubi ad atmosfera rarefatta

Allgemeine Elektricitats Gesell. — Soccorritore a corrente alternata dipendente dalla mutua direzione di correnti a tensione.

Allgemeine Elektricitats Gesell. — Resistenza per interruttori in olio ed apparecchi ad alta tensione.

Brandes Limited. — Perfezionamenti nei dispositivi elettromagnetici di riproduzione del suono.

Calor Elektricitats Gesell. — Elemento di valvola a fusione e disgiuntore termico.

Carbone Soc. An. — Accumulatore a gas.

Compagnia Generale di Elettricità. — Isolatore.

Del Bruno Andrea. — Accumulatore elettrico.

Det Noske. — Processo di fabbricazione di elettrodi a cottura autogena.

Erich Dr. F. Huth G. m. b. H. — Recipienti per scariche elettroniche.

Eyselee Eduardo. — Valvola con segnale per impianti elettrici.

Felten & Guilleaume Carlswerk A. G. — Conduttore cavo per linee elettriche ad alta tensione costituito di fili sagomati.

Gaiser Carl. — Elemento galvanico.

Kalmann Kandò. — Dispositivo avviatore per motori d' induzione alimentati mediante trasformatore sincrono di fase.

Kalmann Kandò. — Disposizione per avviare e per ristabilire automaticamente il sincronismo di trasformatori di fase sincroni.

Igranic Electrik Co. — Perfezionamenti nei sostegni per avvolgimenti d' induttanza.

Igranic Electrik Co. — Perfezionamenti relativi a dispositivi a sistema variabile.

Latour Marius. — Impianto per l'amplificazione con raddrizzamento delle correnti telefoniche.

Latour Marius. — Alternatore polifase ad alta frequenza per la telegrafia senza fili.

Luma Werke Soc. An. — Dispositivo per l'azionamento di una dinamo da illuminazione con una batteria.

Lurgi Apparatebau Gesell. — Interruttore a bilico a gradi con liquido di contatto.

Marconi's Wireless Telegr. — Sistema ricevitore per telegrafia senza fili.

Marta Felice. — Circuito radiofonico funzionante senza contatto di terra con presa di aereo alla placca.

Morpurgo Elio. — Accumulatore a carbone assorbente per correnti deboli.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Tubo di scarica a catodo incandescente con un involucro consistente in parte di materiale isolante ed in parte di metallo.

Naamlooze Vennootschap Philips. — Apparecchio elettrico avente un filamento di materiale refrattario.

Parson Charles Algernon. — Perfezionamenti relativi all' isolomento dei conduttori impiegati negli apparecchi elettrici.

Pirelli & C. Ditta. — Conduttore isolato in gomma sotto treccia tessile per installazioni esterne.

Porzellanfabrik Ph. Rosenthal & C. — Isolatore elettrico con dispositivo di unione di sicurezza con porta isolatore.

Pugno Vanoni Enzo. — Sistema trifase per la produzione di altissime tensioni unidirezionali e continue a scopo radiologico.

Sachsenwerk Licht und Kraft Aktieng. — Macchina dinamo elettrica a compensazione.

Santucci Gianfranco. — Limitatore di corrente a valvola automatica.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Disposizione per l'ancoraggio di linee a catene di isolatori.

Siemens Schuckert Werke Gesell. — Disposizione per regolare il fattore di potenza di reti a corrente alternata.

Strada Edgardo. — Condensatore graduale.

Turchi Ugo. — Nuovo tipo di ricevitore di onde elettromagnetiche ad aereo disaccordato.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Apparecchio misuratore di consumo per circuiti di corrente alternata.

Westinghouse Electric & Manufacturing Company. — Perfezionamenti dei disossidanti.

Willongby Llatham Smith. — Perfezionamenti nella fabbricazione di cavi telegrafici e telefonici.

Zurla Carlo & Gollini Giuseppe. — Pulsante automatico regolabile.

Arnò Riccardo. — Perfezionamenti nei metodi ed apparecchi di misura industriale della potenza ed energia apparente e del fattore di potenza.

Bonora Ferdinando. — Apparecchio di protezione degli interruttori primari di motori elettrici ad alta tensione.

Burnengo Giuseppe. — Trasformatore statico regolatore a circuito magnetico deviabile.

Cangia Giuseppe Domenico. — Palo universale per linee elettriche con isolatori a catene pendenti.

Compagnia Generale di Elettricità. — Comando di motore elettrico a forza controelettromotrice compensata.

Compagnia Generale di Elettricità. — Equipaggiamenti di comando per sottostazioni automatiche.

Compagnie Lorraine de Carbons. — Electrodes pour dispositifs de production à gas rares.

Faranda Alberto. — Ricevitore telefonico.

Holweck Fernand. — Perfezionamenti negli apparecchi termoionici.

Morelli Ettore. — Sistema per la variazione di velocità di motori elettrici ad induzione.

Pugno Vanoni Enzo. — Voltometro elettrostatico di cresta per alte tensioni.

Santucci Gianfranco. — Limitatore di corrente a valvola automatica.

Siemens & Halscke Aktien. — Linea telefonica con amplificatori distribuiti sulla linea.

Soc. Francaise radio Electrique. — Limitation des perturbations apériodiques.

Schneider & C. Società. — Perfezionamenti negli apparecchi elettrici serventi alla trasmissione di ordini, o comandi a distanza.

Schweizerische Gluhlampenfabrik A. G. — Limitatore di tensione per impianti a corrente debole.

Western Electric Italiana. — Perfezionamenti nei sistemi telefonici per uffici centrali.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del' 27 Ottobre 1926

	Media
Parigi	69,82
Londra	110,23
Svizzera	435,30
Spagna	346,—
Berlino (marco-oro)	5,50
Vienna	3,25
Praga	68,—
Belgio	62,22
Olanda	9,18
Pesos oro	21,25
Pesos carta	9,35
New-York	22,74
Dollaro Canadese	23,025
Budapest	0,032
Romania	12,50
Belgrado	40,50
Russia	118,20
Oro	438,77

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	66,90
3,50 % » (1902)	61,—
3,00 % lordo	40,32
5,00 % netto	87,90

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 27 Ottobre 1926.

Edison Milano L.	555,—	Azoto . . . L.	215,—
Terni . . . . »	389,—	Marconi . . »	195,—
Gas Roma . . »	655,—	Ansaldo . . »	98,—
S.A. Elettricità »	177,—	Elba . . . »	50,—
Vizzola . . . »	805,—	Montecatini . »	194,—
Meridionali . »	634,—	Antimonio . »	137,—
Elettrochimica »	93,—	Gen. El. Sicilia »	108,—
Conti . . . »	360,—	Elett. Brioschi »	350,—
Bresciana . . »	216,—	Emil.na es. el. »	40,—
Adamello . . »	212,—	Idroel. Trezzo »	360,—
Un. Eser. Elet. »	85,—	Elet. Valdarno »	118,—
Elet. Alta Ital. »	258,—	Tirso . . . . »	188,—
Off. El. Genov. »	303,—	Elet. Meridion. »	260,—
Negri . . . »	210,—	Idrool. Piem.se »	136,—
Ligure Tosc.na »	270,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 26 Ottobre 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 o più	L. 1065-1015
» in fogli	» 1185-1135
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1290-1240
Ottone in filo	» 1115-1065
» in lastre	» 1135-1085
» in barre	» 885-835

CARBONI

Genova, 27 Ottobre 1926. – La disponibilità scarseggia e le difficoltà di rifornirsi dalla Germania e dall'America anzichè attenuarsi sono in questi giorni aumentate. Si prevede perciò una prossima ripresa della richiesta del consumo con conseguente aumento di prezzi, data la limitatissima disponibilità.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

ROMA - 1-15 Dicembre 1926 Anno XXXV - N. 23-24

L' Elettricista

Conto corrente con la Posta

L'Elettricista

QUINDICINALE - MEDAGLIA D'ORO, TORINO 1911; S. FRANCISCO 1915

ANNO XXXV - N. 23-24. **ROMA - 1-15 Dicembre 1926** SERIE IV - VOL. V.

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: VIA CAVOUR N. 108. - ABBONAMENTO: ITALIA L. **50.** - ESTERO L. **70.** - UN NUMERO L. **3.**

Un televisore acustico

Ammesso come esatto che in tutti gli organi dei nostri sensi l' eccitazione che avviene sulle parti estreme delle piccole fibre nervose si trasmetta lungo il nervo principale corrispondente ad un determinato centro del cervello, e vi ridesti, qualunque sia la causa che l' ha prodotta, un' unica sensazione relativa all' organo funzionante, scrisse molti anni or sono l' olandese Donders, che fu oculista e fisiologo illustre, che, se fosse possibile sezionare i due nervi acustico ed ottico, e riunire l' estremità periferica del secondo all' estremità centrale del primo, e viceversa, dovrebbe essere possibile vedere il suono, e sentire la luce.

Ora senza ricorrere a quella mortale operazione ognuno ricorda che vi è un apparecchio inventato dal Bell, il fotofono, con cui in qualche modo si converte la luce in una nota musicale; forse non tutti sanno che questo apparecchio, modificato dall' inglese Dr. Fournier d' Albe, ha anche servito e serve tuttora abbastanza bene per l' educazione dei ciechi, divenuti per ferite di guerra assai più numerosi che nel passato; ed ancor meno saranno coloro che avranno letto come quest' ultimo inventore, persona anche di vasta cultura fisica, si stia accingendo al problema inverso, quello cioè di convertire il suono in luce.

Appunto, per entrare nel merito di questa seconda questione, giova prima richiamare qualche notizia riguardante la prima, dando una sommaria descrizione dell' *optofono,* col qual nome il Fournier ha battezzato la modifica recata al vecchio fotofono.

L' apparecchio modificato non è recentissimo, esso fu ideato qualche anno prima della guerra, ma subì dopo di questa nuovi miglioramenti per renderlo sempre meglio adatto al suo scopo altamente umanitario, ed esso viene ora correntemente costruito dalla nota Ditta inglese Barr and Stroud.

Il suo funzionamento avviene per effetto di un fascio di luce che si fa cadere intermittentemente, come nel fotofono di Bell, su di un elemento al selenio attraverso aperture uniformemente distanziate, praticate in un disco ruotante, trovandosi l' elemento in circuito con un telefono ed una batteria di pile. Se l' intermittenza del fascio avviene, per esempio, con una frequenza di 256 per secondo, la corrente avrà una pulsazione della stessa frequenza, ed al telefono si udrà una nota corrispondente al tasto *c* del pianoforte.

Ora l' elemento al selenio è costituito da una tavoletta di porcellana su cui sono tracciate due linee di grafite riunite mediante un ponticello di selenio. La tavoletta è forata, ed attraverso l' apertura passa la luce che va a colpire lo scritto sovrastante, coperto da un vetro, da cui si riflette appunto sopra il ponticello. Il disco, tenuto in rotazione a velocità costante da un piccolo motore, porta cinque ordini di fori, che, procedendo dall' interno all' esterno, sono rispettivamente in numero di 18 - 24 - 27 - 30 - 36. Se il disco fa $21\frac{1}{3}$ giri per secondo si avranno le vibrazioni corrispondenti ai tasti $g - c' - d' - e' - g'$, ed al telefono si dovrà percepire l'accordo $sol_2 - do_3 - re_3 - mi_3 - sol_3$ (384 - 512 - 575 - 640 - 768). Il disco ruota con l' interposizione di un diaframma di fronte ad una lampada ad incandescenza a filamento rettilineo. Attraverso i fori del disco passano dunque tanti piccoli fasci di luce che col mezzo di adatto sistema di lenti vengono fatti contemporaneamente passare attraverso l' apertura praticata nella tavoletta di porcellana, e convergere sullo scritto antistante in modo da risultare allineati normalmente alla direzione delle sue linee. Un obiettivo di regolazione è altresì interposto lungo il cammino dei fasci luminosi allo scopo di regolare l' acutezza terminale di convergenza di essi alle dimensioni dei caratteri scritti, e ciò al fine di non essere costretti di usare un solo corpo di caratteri. Lo scritto è fatto muovere linea per linea nella stessa direzione con cui muoverebbero gli occhi per leggerlo direttamente. Quando passeranno davanti all' elemento al selenio spazii bianchi, si dovranno sentire ad un tempo al telefono tutte le note corrispondenti alle file dei fori del disco; ma quando passeranno i tratti neri delle lettere a stampa, taluna di queste note, od anche tutte, a seconda dell' altezza del tratto, rimarranno silenziose. Così, per esempio, quando passerà la lettera *V* incomincierà a cessare la nota corrispondente alla più alta vibrazione, poi questa nota ricomparirà, ma sparirà quella immediatamente successiva, e così di seguito fino all' apice inferiore del *V*, per poi avere ripetuto il ritmo in senso invertito; quando invece passerà la lettera *I*, tutte le note rimarranno contemporaneamente silenziose, e così via. In generale dunque si potrà dire che ad ogni lettera corrisponderà al telefono una particolare successione di suoni, o piccoli motivi musicali, e con l' abitudine sarà possibile tradurre mentalmente tutti questi motivi nelle corrispondenti lettere.

Un miglioramento è stato introdotto nell' apparecchio col farlo tacere quando passano gli spazii bianchi, e ciò si è ottenuto col provvederlo di un secondo elemento al selenio, che per mezzo di una lente concava di riflessione viene illuminato da una piccola porzione dei fasci luminosi prima che essi raggiungano l' elemento principale. Le cose

sono disposte in modo che l' elemento resti così connesso in circuito da far agire la sua corrente nell' opposta direzione di quella principale, e ne equilibri la intensità. L' equilibrio verrà evidentemente rotto quando passano i tratti neri delle lettere, ed allora soltanto si avrà la percezione dei suoni al telefono. Per trattarsi di una azione di equilibrio, l' elemento addizionale adempie anche un ufficio di compenso, contrastando la nota inerzia del selenio, come avviene da parte dell' elemento compensatore nel metodo fototelegrafico di Korn, nel quale è stata appunto raggiungibile con questo ripiego proporzionalità fra luce incidente ed intensità di corrente.

La difficoltà di riconoscere le lettere sui motivi di ciascuna non è molto più forte di quella di tradurre ad udito i segni dell' alfabeto Morse, ed è riferito di un cieco che ha imparato a leggere all' optofono alla velocità di 25 parole per minuto, velocità che sarebbe giudicata molto alta anche per un esperimentato telegrafista, traduttore di dispacci al picchiettare della macchina telegrafica. Il vantaggio dell' apparecchio consiste poi anche in questo, che, restando annullato il bisogno dell' uso dei caratteri in rilievo, resta anche annullata la spesa non indifferente della relativa impressione, ed ampiamente assorbito quindi il prezzo piuttosto rilevante di ogni esemplare di optofono.

Il problema inverso di convertire dei particolari suoni in luce, non avrebbe alcun significato pratico se per questa via non si potesse pervenire ad una reale trasmissione di immagini. Il Dr. Fournier, pur non nascondendosi l' estrema difficoltà di riuscirvi, non crede che sia il caso di abbandonare ogni tentativo in confronto di altri metodi, che, come è noto, vanno già delineandosi e che si basano sull' uso di cellule fotoelettriche. (*) In ogni modo anche con l' uso di queste cellule la televisione, intesa come riproduzione a distanza di immagini animate, urta contro parecchie difficoltà che si possono riassumere nell' osservazione che, mentre noi realmente vediamo perchè la nostra retina analizza le immagini che si formano su di essa attraverso numerosissimi elementi, che in totale pare siano qualche cosa come cento milioni, e che sono capaci di assumere movimenti propri, cioè indipendentemente gli uni dagli altri, allo stato presente delle cose noi non potremmo disporre che di una sola cellula fotoelettrica, cioè di un solo analizzatore. Alla contemporaneità quindi con cui gli innumerevoli elementi retinici riescono per la percezione visiva a suddividere una immagine nei suoi minuti elementi luminosi, noi dovremmo opporre una straordinaria velocità di cui dotare la cellula fotoelettrica, perchè fosse capace di tradurre le vibrazioni luminose in elettriche, e di trovar poi modo di ritradurre quest' ultime nelle prime, nello stesso tempo in cui avviene da parte dell' occhio la percezione.

In altre parole bisognerebbe che il raggio analizzatore, che si fa poi riflettere sulla cellula fotoelettrica, esaminasse l'immagine altrettanto rapidamente, quanto i parecchi milioni di elementi retinici riescono a fare, suddividendosi fra loro questo lavoro di esame. Unendo a questa osservazione l' altra relativa alla grandissima mobilità dell' occhio, per cui con la visione binoculare si riesce ad abbracciare un campo visivo che supera i 180°, è da concludere che la televisione non possa, coi mezzi di cui presentemente si dispone, altro che accingersi a riprodurre qualche ridottissima immagine.

A dare poi l' impressione dei movimenti nell' immagine verranno in soccorso, è vero, i procedimenti cinematografici, sfruttanti il fenomeno della persistenza delle eccitazioni luminose sulla retina, ma starà sempre il fatto che, mentre nel cinematografo ogni sezione della film è tutta ad un tempo investita dal fascio luminoso della lampada di proiezione, ad usare una sola cellula fotoelettrica bisogna anche pensare che il fascio possa successivamente investire la sezione. Nè la riduzione della immagine con mezzi ottici può recare sensibile vantaggio dal punto di vista della velocità di esame, perchè a misura che rimpiccioliamo l' immagine cresce la necessità, onde non sfuggano troppo i dettagli, di più minutamente esaminarla. Per le quali osservazioni consegue che tanto la cellula da usare, quanto il circuito per essa da ideare, devono presentare costanti di tempo trascurabili, e se questo potrà formare argomento di interessantissimi studii futuri, conduce anche ad un aumento e non ad una diminuzione di complicazioni. Perchè poi la cellula si dimostrasse capace di avvertire contemporaneamente diverse gradazioni di luce, e quindi di diminuire di un poco la velocità di analisi, o di aumentare alla stessa velocità le dimensioni delle immagini da esaminare, bisognerebbe anche pensare di costruirla in modo differente da quello in cui essa si presenta, e cioè di pervenire ad una cellula multipla, come è stato possibile pervenire col selenio ad elementi multipli, dei quali può rammentarsi la bella applicazione fatta dal Ruhmer nel caso della fototelegrafia. Ma anche in questa eventualità si andrebbe pur sempre incontro alle difficoltà ottiche di impedire che i raggi luminosi destinati ai diversi elementi della cellula interferiscano fra loro, ed a quelle elettriche relative od a filtrare le diverse correnti da un circuito comune, o a mantenere queste correnti distinte con troppo numerosi circuiti.

Parve pertanto al Fournier che introducendo un elemento acustico vibrante alle più elevate armoniche, fosse possibile da un canto non abbandonare l' uso del selenio, sul quale egli aveva già acquisita una cospicua esperienza, e dall' altro di poter pervenire alla costruzione di un analizzatore, e quindi anche di un ripetitore di punti luminosi, in cui la velocità di analisi o di ripetizione restasse divisa, rispetto al metodo dell' unica cellula fotoelettrica, per la frequenza della nota usata. Estendendo questo criterio a più risuonatori acustici, esattamente intonati a note diverse, come avviene per i noti risuonatori di Helmholtz, dovrebbe essere possibile esaminare una immagine con riduzione notevole di velocità, rispetto all' uso di un solo analizzatore. Necessiterebbe pertanto costruire una serie di risuonatori acustici, muniti nella parte vibrante di specchietto; i raggi luminosi partenti dall' immagine dovrebbero andare ordinatamente a colpire questi specchietti, da cui verrebbero riflessi su di un elemento al selenio. Da quì avrebbero origine tanti circuiti elettrici che col mezzo di una serie di onde radiotelegrafiche, od anche, per trattarsi di semplici frequenze acustiche, di linee telefoniche, andrebbero ad azionare altrettanti circuiti elettrici al posto ricevente. Questi circuiti dovrebbero essere capaci di controllare una serie di risuonatori acustici, accordata all' unisono con la trasmettente, e quindi di ripetere per via di riflessione di raggi luminosi l' immagine trasmessa su di uno schermo.

È assai difficile pensare che con questo metodo si possa effettivamente giungere ad una trasmissione di inmagini

(*) Nel n. 2 dell' Elettricista, del 15 Gennaio 1926, a pag. 24 fu già data la descrizione della cellula di Zworykin, accoppiata ad una valvola termoionica. Questa cellula con opportuna regolazione della capacità e tensione sulle griglie della valvola, fu portata ad avere un periodo di 1/100000 di secondo, dimostrandosi quindi capace di qualche applicazione televisiva.

animate, non perchè la cosa sia teoricamente impossibile, chè anzi il problema si presterebbe ad una elevata analisi matematica, ma perchè, oltre quanto si attiene alle alte selettività necessarie, in unione al bisogno che i movimenti vibratorii si arrestino appena cessata la causa che li ha prodotti, la disposizione di numerosi risuonatori sia rispetto alla immagine da trasmettere, sia rispetto allo schermo su cui essa deve ricomparire, urta contro così evidenti difficoltà di ordine pratico che non hanno bisogno di alcuna enunciazione. L' inventore però, pur essendo di esse perfettamente conscio, ha tentato qualche esperienza in unione ai costruttori di risuonatori Hilger, ed al Signor E. Simmonds del Laboratorio di Cavendish, il quale gli ha fornito uno speciale elemento al selenio, presentante una costante di tempo di 1/1000 di secondo. Questa costante che sarebbe troppo elevata per qualsiasi altro metodo elettro-ottico, potrebbe essere accettabile di fronte alla trasmissione acustica, e d' altra parte è sempre possibile il ripiego della adozione di elementi compensatori. Le esperienze furono condotte con 24 risuonatori, cifra in verità troppo esigua, e saranno riprese quando sarà pronta una serie di 60, con la quale però nemmeno l' inventore si ripromette gran cosa.

Infatti l' idea del Dr. Fournier pare ridursi a quella che il suo televisore si debba presentare come un diaframma acustico, con la differenza, rispetto a qualsiasi altro materiale diaframma di questo genere, di contenere elementi vibranti in modo indipendente l' uno dall' altro, come avviene nel diaframma retinico. Ma è appunto da questa analogia che pure i 60 risuonatori possono giudicarsi a priori insufficienti.

In ogni modo siccome è sperabile di avere di queste nuove esperienze qualche notizia, così non mancherà occasione di ritornare su questo argomento, ed anzi di allargarlo alquanto per la possibilità di riferire su metodi di altri inventori, particolarmente su quelli dell' americano Jenkins e dell' inglese Baird, che sembrano i più promettenti, ma sui cui dettagli molto poco si potrebbe ora dire essendosi i rispettivi autori, per questioni di brevetti, circondati da grande riserbo.

Sarà anche interressante presentare le diverse esperienze sotto un aspetto tale che dia ragione delle vie tentate nei primi passi di questa nuova applicazione, per la quale da qualche tempo un poco dovunque si sta attivamente lavorando.

P. COLABICH

Considerazioni sulle trasformazioni delle varie forme di energia con particolare riguardo alla Fisico-Chimica

Studio delle trasformazioni isoterme

I. — *Rappresentanzione geometrica.* Consideriamo un sistema qualunque : sia A un suo stato che diremo « iniziale », B un altro stato che diremo « finale ». La temperatura in A e B sia la medesima. *Vogliamo studiare in modo completo la trasformazione isoterma, capace di portare il sistema dallo stato A allo stato B per via reversibile.*

Uno stato del sistema sarà completamente determinato dalla conoscenza di un certo numero di grandezze caratteristiche, che diremo i « parametri » del sistema.

Quando il parametro ennesimo — qualunque ne sia l' ordine — non risulti in generale determinato dai valori particolari attribuiti ai precedenti, diremo che quelle n grandezze costituiscono gli n « parametri indipendenti » del sistema. Comunque ne sia fatta la scelta, i parametri indipendenti non potranno mai essere in numero diverso da n. Fra tali parametri faremo figurare sempre la « temperatura ».

Prendiamo ora un sistema di n assi cartesiani, in uno spazio a n dimensioni. Ad ogni asse verrà fatto corrispondere un parametro indipendente : ad n valori distinti qualsiasi dei parametri corrisponde uno stato particolare del sistema, mentre nello spazio geometrico scelto le n ordinate — che corrispondono ai parametri rispettivi — individuano un punto, il quale può essere assunto a rappresentare lo stato del sistema.

Si stabilisce così una corrispondenza biunivoca fra stati del sistema e punti del nostro spazio : in altre parole si riesce a dare una « rappresentazione geometrica », il luogo di tutti i punti rappresentativi di stati possibili costituendo il « diagramma » del sistema in studio.

Allo stato A corrisponde dunque un punto, che diremo ancora A, allo stato B il punto B; alla trasformazione isoterma che si vuole studiare una linea (¹) $A \rightarrow B$.

Imaginiamo ora di far variare secondo leggi arbitrarie i parametri dello stato iniziale e quindi il punto A; secondo altre leggi arbitrarie, non necessariamente della stessa natura delle prime, i parametri dello stato finale e quindi il punto B: A e B descrivono allora 2 curve — AA_1, BB_1 —, arbitrarie ma ben determinate una volta fissate le leggi anzidette. Occorre però sempre ricordare che gli stati A, B debbono spostarsi lungo tali curve in modo *reversibile.*

La trasformazione isoterma in studio si muove in corrispondenza degli stati iniziale e finale, " appoggiandosi „ sempre coi suoi estremi sulle curve AA_1 e BB_1, cioè " scorrendo „, per così dire, su tali curve, come su due rotaie che ne vincolano gli spostamenti.

Vogliamo determinare ora le variazioni subite da alcune grandezze legate alla trasformazione isoterma, quando gli stati estremi corrispondenti subiscono uno spostamento siffatto sulle curve AA_1, BB_1.

Le grandezze che considereremo — e che per ora compendieremo genericamente nel simbolo G — sono funzioni (¹) della linea isoterma $A \rightarrow B$, e non dipendono che dagli stati estremi A e B (per conseguenza dai parametri caratteristici di A e di B).

Se $T, x, y, z...$ sono i parametri indipendenti del sistema, indicheremo con $T, x, y, z...$, senza alcun indice, quelli

(¹). — Non è a dire che, fissati gli estremi, il sistema possa evolversi da A a B in un solo modo reversibile isotermico : vi possono essere infiniti " cammini diversi „, cioè diverse successioni continue di stati tutti di equilibrio, che portano il sistema dallo stato A allo stato B; ma le grandezze che studieremo (calore assorbito, variazione di energia interna, lavoro eseguito ecc.) non cambiano, al cambiare della curva, se non cambiano gli stati di partenza e di arrivo, cioè sono funzioni dei soli estremi. Ciò si può dimostrare rigorosamente, supponendo dapprima fissato un cammino particolare di trasformazione per ogni coppia di estremi, e quindi applicando il secondo principio a cicli isotermici (cfr. §. 3).

relativi agli stati iniziali A; con $T, x', y', z', ..$ quelli relativi agli stati finali B. La temperatura è, per natura stessa del problema, sempre la medesima in A e in B, giacchè si vogliono ora studiare soltanto trasformazioni *isoterme*.

Possiamo dunque scrivere, indicando con f una funzione generica:

$$G = f\,(T, x, y, z... x', y', z'...;)$$

Quindi la variazione di G dipende dalle variazioni di T, $x, y, z... x', y', z'.....$

Ora fissare le curve AA_1, BB_1 significa fissare le leggi che determinano le mutue relazioni tra gli incrementi dei vari parametri. Poichè questi sono indipendenti, le loro variazioni possono essere date comunque, quindi la natura delle curve anzidette è arbitraria; ma, fissate queste ultime, l'incremento di un solo parametro determina il valore degli incrementi, contemporaneamente subiti da tutti i rimanenti.

Le curve AA_1, BB_1 possono venire individuate — coi metodi della geometria analitica — da n-1 equazioni, ciascuna, tra le ordinate, cioè, nel nostro caso, tra i parametri del sistema.

2. — *Studio parametrico di una isoterma*. Consideriamo il caso in cui tali equazioni vengano messe sotto forma *parametrica*, esprimendo cioè tutte le ordinate in funzione di una sola variabile t.

Per ora ci limitiamo ai casi in cui si possa assumere lo stesso parametro t per ambedue le curve AA_1, BB_1, in modo tale che a ogni trasformazione isoterma studiata corrispondano 2 punti estremi, uno su AA_1, l'altro su BB_1, caratterizzati dallo stesso valore del parametro t: e viceversa a ogni valore di t corrisponda una sola coppia di punti alla stessa temperatura, uno per curva data. Tali punti si diranno « punti corrispondenti » delle due curve; e la variabile t si può considerare come il parametro caratteristico della linea isoterma $A \rightarrow B$. (1)

Allora $T = T\,(t)$; $x = x\,(t)$; $y = y\,(t)$.... per AA_1 e analogamente $x' = x'\,(t)$; $y' = y'\,(t)$......... per BB_1 e la grandezza G diventa funzione della sola t:

$$G = G\,(t)$$

Quindi, al variare dell'isoterma, cioè al variare di t, G subisce l'incremento

$$d\,G = \frac{dG}{dt}\,dt$$

Tale incremento viene per lo più indicato col simbolo della differenzazione parziale, anzichè totale: $\frac{\partial G}{\partial t}\,dt$, per ricordare che le variazioni degli estremi sono vincolate da leggi particolari. Con altre leggi, l'incremento sarebbe affatto diverso, perchè cambierebbe la natura della funzione $G\,(t)$; quindi *il simbolo non ha senso, se non si precisano i vincoli*.

Considero allora un ciclo composto da due isoterme: $A \rightarrow B$, $A_1 \rightarrow B_1$ — corrispondenti rispettivamente al valore t e t_1 del parametro —, le quali si appoggiano sulle curve date, i cui tratti A_1A, B_1B, compresi tra gli estremi delle due isoterme, completano il ciclo.

Indicheremo sempre con:

Q il calore assorbito dal sistema nel passare isotermicamente e reversibilmente dallo stato A allo stato B.

A il lavoro eseguito nella stessa trasformazione, intendendo qui come « lavoro » la quantità di energia che compare sotto qualunque forma differente da quella detta interna e da quella termica (intesa quest'ultima come scambio di calore con l'esterno). In altre parole A risulta come sommatoria degli incrementi subiti dalle varie forme di energia in gioco, diverse da quella interna e quella termica.

ΔU la « diminuzione » di energia interna (se U è l'energia interna relativa a stati iniziali, U' a stati finali: $\Delta U = U - U'$). Qui per « energia interna » si intende una forma di energia, caratteristica di ogni stato del sistema — dU essendo in altre parole un *differenziale esatto* —, prescindendo da ogni considerazione sulla sua natura particolare.

ΔS la diminuzione di entropia (se S è l'entropia relativa a stati iniziali, S' a stati finali: $\Delta S = S - S'$).

Gli stessi simboli con l'indice 1 valgono a indicare le stesse grandezze per la isoterma $A_1 \rightarrow B_1$, di parametro t_1.

L e L' sono i lavori eseguiti dal sistema che passi lungo le curve date dallo stato $A_1\,(t_1)$ allo stato $A\,(t)$, e dallo stato $B_1\,(t_1)$ allo stato $B\,(t)$, rispettivamente. (In L e L' sono considerate tutte le forme di energia, meno l'energia interna e quella termica).

C_q, C'_q i calori specifici lungo le stesse curve A_1A e B_1B, riferiti al parametro t; cioè C_q, C'_q sono le derivate: $\frac{dq}{dt}$, $\frac{dq'}{dt}$, mentre $C_q dt$ e $C'_q dt$ indicano le quantità di calore dq e dq' assorbite dal sistema, nel passare da un punto di parametro t, al punto di parametro $t + dt$, lungo le curve A_1A e B_1B. C_q e C'_q sono pertanto anch'esse funzioni di t.

Col simbolo $\frac{\partial}{\partial t}\,dt$ s'indica l'incremento subito dalla quantità derivata, quando l'isoterma $A \rightarrow B$ si sposta, assumendo una nuova posizione, corrispondente al valore $t + dt$ del parametro t. Come si è detto dianzi, a proposito della G, tale incremento ha senso soltanto quando si conosca la legge prefissata di variazione degli estremi dell'isoterma.

Per ricordare questo fatto essenziale sarà bene scrivere il simbolo tra parentesi, ponendo come indici le due funzioni che esprimono le leggi di variazione degli estremi.

Basta allora applicare il 2° principio di termodinamica, sotto la forma di Clausius

$$\int \frac{d\,Q}{T} = O \qquad (1)$$

essendo l'integrale esteso al ciclo *reversibile* $A\ B\ B_1B$.

Con calcoli elementari si trova

$$\frac{\partial\left(\frac{Q}{T}\right)}{\partial t} = -\frac{\partial(\Delta S)}{\partial t} - \frac{1}{T}\frac{\partial(C'_q - C_q)}{\partial t} \qquad (2')$$

e poichè, per il primo principio di energetica:

$$C_q dt = \frac{\partial U}{\partial t}\,dt + \frac{\partial L}{\partial t}\,dt$$

$$C'_q dt = \frac{\partial U'}{\partial t}\,dt + \frac{\partial L'}{\partial t}\,dt$$

si ricava:

$$T\,\frac{\partial\left(\frac{Q}{T}\right)}{\partial t} = -\frac{\partial(\Delta U)}{\partial t} + \frac{\partial(L' - L)}{\partial t} \qquad (2)$$

3. — *Casi particolari.*

a) Parametro indipendente: Temperatura. In particolare: quando ad ogni temperatura corrisponde una sola isoterma — quando cioè si possa assumere come parametro la temperatura stessa T — la (2) diventa, effettuando alcuni passaggi semplicissimi

$$Q = T\,\frac{\partial A}{\partial T} + T\,\frac{\partial(L - L')}{\partial T} \qquad (3)$$

ossia

$$A = \Delta U + T\,\frac{\partial A}{\partial T} + T\,\frac{\partial(L - L')}{\partial T} \qquad (3')$$

Quando le curve AA_1, BB_1 sono adiabatiche si ricava

$$Q = T\frac{\partial Q}{\partial T}$$

cioè la formula di Carnot generalizzata ([2]).

Quando le curve AA_1, BB_1 siano tali che tutti i fattori di capacità dalle varie forme di energia in gioco ([3]) (salvo il fattore di capacità dell' energia termica, cioè l' entropia) si mantengano invariati, i lavori degli estremi sono nulli, cioè $L = L' = O$, e la (2) dà la *formula di Helmholtz*, interpretata nel modo *più generale possibile:*

$$A = T\frac{\partial A}{\partial T} + \Delta U \qquad (4)$$

b) Variazioni isotermiche. Quando invece la temperatura delle due isoterme considerate nel ciclo AB, A_1B_1 sia la medesima, cioè la temperatura sia mantenuta invariata, mentre variano gli altri parametri in funzione di t, la (2) diventa ovviamente

$$\frac{\partial Q}{\partial t} = -\frac{\partial(\Delta u)}{\partial t} + \frac{\partial(L' - L)}{\partial t} \qquad (5)$$

o in altra forma, risolvendo rispetto al massimo lavoro

$$\frac{\partial A}{\partial t} = \frac{\partial(L' - L)}{\partial t} \qquad (5')$$

la quale ci dice in altre parole che: il lavoro eseguito e il calore assorbito nel passare dallo stato A allo stato B sono indipendenti dal cammino percorso, purchè tutto alla stessa temperatura; quindi, in particolare, uguali alla somma dei lavori eseguiti o delle quantità di calore assorbite, spostandosi reversibilmente di un tratto sulla curva AA_1, quindi sulla nuova isoterma A_1B_1, quindi ritornando in B sulla curva B_1B.

4. — ***Formula parametrica completa.*** Si può ora nuovamente riunire i due risultati in uno solo, riprendendo la formula (2), effettuando le derivazioni indicate di $\frac{Q}{T}$ e altri facilissimi passaggi algebrici.

Si ottiene cosí la ([4])

$$Q\frac{\partial T}{\partial t} - T\left[\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial(L - L')}{\partial t}\right] = \Delta S\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial(L - L')}{\partial t} = O \qquad (6)$$

Nel caso in cui i fattori di capacità siano tenuti costanti lungo le AA_1, BB_1, cioè l' isoterma si sposti, ***mantenendo invariate le capacità*** degli stati estremi, si ottiene una formula assai importante che è analoga alla (4) di Helmholtz, ma più generale, poichè valida per spostamenti qualunque, anche a temperatura costante:

$$Q\frac{\partial T}{\partial t} = T\frac{\partial A}{\partial t} \qquad (7)$$

dove $\frac{\partial T}{\partial t}$ può essere nullo, se T è costante.

La (7) è equivalente all' altra:

$$\Delta S\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial A}{\partial t} = O \qquad (7')$$

5. — *Isoequilibrio.* — È particolarmente interessante il caso in cui le trasformazioni isotermiche possano avvenire, in modo reversibile, mantenendo invariati tutti i fattori di tensione delle varie forme di energia in gioco.

In tali condizioni, il lavoro A può esprimersi come somma di prodotti dei singoli fattori di tensione per le capacità in gioco nella trasformazione che consiste nel passaggio del sistema dallo stato A allo stato B. E cioè:

$$A = P\,\Delta V + C\,\Delta s + N\,\Delta H + E\,\Delta q + \Phi\,\Delta M......$$

dove P, C, E, N, Φ... sono rispettivamente pressione, tensione superficiale, frequenza, potenziale elettrico ([5]), potenziale chimico ([5]), che si mantengono costanti nella trasformazione considerata, mentre ΔV, Δs, ΔH, ΔH; Δq, ΔM....., sono le variazioni ([6]) dei corrispondenti fattori di capacità — e cioè gli incrementi di volume, di superficie, di entropia radiante ([7]), la quantità di elettricità trasportata, il numero di molecole che hanno chimicamente reagito nella trasformazione stessa, etc. — Se vogliamo applicare la formula (7) dobbiamo derivare ([7]) mantenendo costanti le capacità degli estremi e quindi le variazioni di capacità durante le trasformazioni isotensionali considerate, perciò porre

$$\frac{\partial A}{\partial t} = \frac{\partial P}{\partial t}\Delta V + \frac{\partial C}{\partial t}\Delta s + \frac{\partial E}{\partial t}\Delta q + \frac{\partial N}{\partial t}\Delta H + \frac{\partial \Phi}{\partial t}\Delta M....$$

e quindi in definitiva:

$$\Delta S\frac{\partial T}{\partial t} + \Delta V\frac{\partial P}{\partial t} + \Delta s\frac{\partial C}{\partial t} + \Delta q\frac{\partial E}{\partial t} + \Delta H\frac{\partial N}{\partial t} + \Delta M\frac{\partial \Phi}{\partial t}..... = O \qquad (8)$$

che è la legge dell' « isoequilibrio » di Le Châtelier e di Berthelot, ([8]) la cui simmetria rispetto a tutte le forme di energia è notevolissima ([9]).

([2]) La (3) può mettersi in generale sotto la forma

$$Q = T\frac{dC}{dT} \qquad (3'')$$

essendo C il lavoro eseguito o il calore assorbito complessivamente da un sistema che percorre tutto il ciclo considerato. Tale formola rappresenta ***la generalizzazione del teorema di Carnot a qualunque ciclo reversibile compreso tra 2 isoterme.*** Essa dà ragione del perchè le dimostrazioni inesatte che confondono il ciclo di Carnot con altri cicli possono portare ugualmente a risultati rigorosi.

([3]). — In particolare la scelta dei parametri indipendenti del sistema può farsi in modo tale che vi figurino tutti i fattori di tensione o tutti i fattori di capacità delle varie forme di energia. In quest' ultimo caso è facile tradurre geometricamente la condizione posta.

([4]). — E la (3'') della nota 2 diventa

$$\Delta S\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial C}{\partial t} = O$$

Quando il ciclo è isotermico, il lavoro ne è sempre nullo.

([5]). — Potenziale elettrico e potenziale chimico non hanno senso in valore assoluto, ma solo come differenze, e infatti non sono grandezze suscettibili di misura diretta. Qui con E e Φ si vuole intendere rispettivamente la *f. e. m,* che agisce sulla carica Δq in gioco durante la trasformazione, e l' ***affinità*** della reazione chimica che avviene tra ΔM molecole durante la stessa trasformazione (e che si misura precisamente come lavoro per unità di molecole reagenti, assumendo come *unità le **quantità stechiometriche delle specie molecolari reagenti***). Naturalmente occorre non confondere il massimo lavoro della trasformazione complessiva del sistema, con l' ***affinità*** della reazione chimica che fa parte di tale trasformazione. Quest' ultima affinità può essere solamente una piccola frazione del lavoro precedente, se contemporaneamente avvengono altre trasformazioni, che comportano altri lavori: elettrici, capillari ecc. ecc., indipendenti dalla reazione chimica, e non calcolati nell' affinità di quest' ultima.

([6]). — Le diminuzioni sono indicate generalmente con Δ, gli incrementi, che sono di segno contrario, vengono indicati con $\bar{\Delta}$: il tratto sopra stante ricorda l' inversione di segno.

([7]). — Come è naturale la formula si sarebbe potuta ricavare ugualmente, derivando A, cioé supponendo di spostare la trasformazione studiata, in modo arbitrario: i calcoli sarebbero stati più laboriosi, ma il risultato identico, poichè la natura degli spostamenti imposti agli estremi influisce sulle variazioni subite dalle capacità in gioco, non sulle variazioni dei fattori di tensione, le quali ultime soltanto figurano nella formula.

Si ammette infatti implicitamente che i valori dei fattori di tensione siano in corrispondenza fra loro, e i loro incrementi indipendenti dal modo con il quale si impongono al sistema.

([8]). — Cfr. le pubblicazioni di Berthelot, sparse nei C. R. e in altri periodici (Cfr. Bull. Soc. Chim. de France 35 241-302 (1924)), le quali contengono osservazioni estremamente interessanti, cui si ricollega il presente lavoro.

([9]). — La simmetria della formula (8) risulta tanto più evidente se si dà il segno positivo al ***calore sviluppato*** anzichè assorbito in accordo alle convenzioni adottate per gli altri termini che indicano lavori eseguiti contro le forze esterne: allora la variazione di entropia cambia di segno e anche nel 1.° termine ne figura l'incremento ($\bar{\Delta}S$) anzichè la diminuzione (ΔS).

La (8) contiene come casi particolari le formule:

a) di Clapeyron: basta fare $t = T$, e considerare le sole variazioni di entropia e di volume, mantenendo costanti gli altri fattori di tensione

$$\Delta S\, dT = -\Delta V\, dP$$

$$Q = T\, \Delta V \frac{dP}{dT}$$

b) di Gibbs-Helmholtz per le pile: si pone ancora $t = T$, e si considerano le sole energie termica ed elettrica:

$$\Delta S\, dT = -\Delta q\, dE$$

$$Q = T\, \Delta q \frac{dE}{dT}$$

c) di Gibbs sulle membrane capillari: sempre $t = T$; sono in gioco energie termiche e capillari

$$\Delta S\, dT = -\Delta s\, dC$$

$$Q = T \cdot \Delta s \frac{dC}{dT}$$

d) di Lippmann sui fenomeni elettro-capillari, per cui si prende $t = E$,

$$\Delta s \frac{dC}{dE} = -\Delta q$$

e) di Wien sullo spostamento dei colori con la temperatura, ponendo $t = T$ e considerando energia termica e radiante

$$\Delta S = -\Delta H \frac{dN}{dT}$$

e quando l'energia radiante corrisponde a tutta l'energia termica (essendo per definizione ΔH eguale al rapporto tra l'energia irradiata e la frequenza corrispondente N):

$$\frac{dT}{T} = \frac{dN}{N}$$

f) sull'influenza della pressione sulle pile, facendo $t = P$

$$\frac{dE}{dP} = -\frac{\Delta V}{\Delta q}$$

g) sulla variazione di affinità di una reazione chimica con la temperatura o con la pressione, facendo rispettivamente $t = T$ e $t = P$

$$T \frac{d\Phi}{dT} = \frac{Q}{\Delta M}$$

$$\frac{d\Phi}{dP} = -\frac{\Delta V}{\Delta M}$$

h) sulle pile fotoelettriche, se $t = N$

$$\frac{dE}{dN} = -\frac{\Delta H}{\Delta q}$$

i) sui fenomeni foto-capillari

$$\frac{dC}{dN} = -\frac{\Delta H}{\Delta s}$$

etc.

6. — *Massima generalizzazione.* Considero ora il caso in cui non sia possibile far corrispondere a ogni isoterma un unico valore caratteristico di un parametro t. In altre parole le due curve AA_1, BB_1 siano tali che a ogni punto della curva AA_1 possano corrispondere più punti della curva BB_1 alla stessa temperatura, quindi più isoterme possibili, che si vogliono studiare, con ugual stato iniziale e diverso stato finale.

Così, viceversa, possono esservi più isoterme con lo stesso stato finale e diverso stato iniziale.

La grandezza generica G — come dianzi — è funzione dei 2 estremi A e B dell'isoterma, cioè

$$G = G\,(A,\, B)$$

dove A, B, devono essere alla stessa temperatura.

Anche ora può considerarsi lo stesso ciclo di prima, e scriversi una relazione affatto analoga:

$$Q\, dT = T\, dA + T d\,(L - L') \qquad (9)$$

o in altra forma

$$\Delta S\, dT + dA + d\,(L - L') = \Delta S\, dT + dC = O \qquad (9')$$

Dove col simbolo d si vuole intendere l'incremento, per uno spostamento arbitrario e indipendente degli estremi dell'isoterma sulle curve AA_1, BB_1, e con C il lavoro complessivo del ciclo.

Si vuol infine studiare il caso ancor più generale di uno spostamento qualunque dello stato iniziale e dello stato finale, non vincolati da nessuna legge prefissata. È allora necessario naturalmente conoscere le singole variazioni

$d\,T$, $d\,x$, $d\,y$,...... dei parametri caratteristici dello stato A
$d\,T'$, dx', dy',...... dei parametri caratteristici dello stato B.

A questo si riconducono tutti i casi dianzi trattati, nei quali eravi semplicemente la restrizione che tali incrementi fossero in relazione particolare tra loro.

Per un solito procedimento del calcolo, si può scomporre lo spostamento « totale » dell'isoterma dalla posizione AB, alla posizione $A'B'$ infinitamente vicina, nella sommatoria degli spostamenti « parziali », ottenuti facendo variare un parametro per volta e mantenendo gli altri invariati.

In linguaggio algebrico, per le note proprietà dei differenziali di funzioni di più variabili:

$$d\left[G\,(T,\, x,\, y, \ldots\, x',\, y',\, z' \ldots)\right] = \left(\frac{\partial G}{\partial T}\right)_{\substack{x,\, y, \ldots \\ x',\, y', \ldots}\, = cost} dT + \left(\frac{\partial G}{\partial x}\right)_{\substack{T,\, y,\, z, \ldots = cost \\ x',\, y',\, z', \ldots = cost}} dx + \left(\frac{\partial G}{\partial x'}\right)_{\substack{T,\, x,\, y, \ldots = cost \\ y',\, z', \ldots = cost}} dx' + \left(\frac{\partial G}{\partial y}\right)_{\substack{T,\, x,\, z, \ldots = cost \\ x',\, y',\, z', \ldots = cost}} dy + \ldots$$

Ora le singole variazioni parziali possono calcolarsi facilmente, imaginando di tracciare per A e per B le $2n$ rette che si ottengono — in numero di n per ogni punto — ponendo successivamente costanti tutti i parametri, meno uno. Ogni retta risulta così parallela all'asse corrispondente all'unico parametro variabile. Applicheremo quindi le regole trovate dianzi nel caso di spostamenti parametrici, considerando successivamente ciascun spostamento vincolato a una delle rette. Basta prendere allora come parametro della isoterma l'ordinata lasciata variabile sulla retta considerata.

Quindi si possono scrivere le singole equazioni:

$$Q dT = T \left(\frac{\partial A}{\partial T}\right) dT + T \left(\frac{\partial\,(L_T - L'_T)}{\partial T}\right) dT$$

dove $\frac{\partial L_T}{\partial T}\, dT$ e $\frac{\partial L'_T}{\partial T}\, dT$ indicano i lavori eseguiti dagli stati estremi, per cambiamento della temperatura da T a $T + dT$, gli altri parametri rimanendo invariati;

$$\left(\frac{\partial A}{\partial x}\right)_{\substack{T,\, y,\, z.. = cost \\ x',\, y',\, z'.. = cost}} = -\left(\frac{\partial L_x}{\partial x}\right)_{T,\, y,\, z\, .. = cost}$$

dove $\frac{\partial L_x}{\partial x}\, dx$ è il lavoro eseguito dal sistema a partire dallo stato A per variazione del solo parametro x;

$$\left(\frac{\partial A}{\partial x'}\right)_{\substack{T,\, x,\, y.. = cost \\ y',\, z'.. = cost}} = \left(\frac{\partial L'_{x'}}{\partial x'}\right)_{T,\, y',\, z'.. = cost}$$

dove $\frac{\partial L'_{x'}}{\partial x'}\, dx'$ è il lavoro eseguito dal sistema a partire dallo

stato B per variazione del solo parametro x'. E così via. Sommando tutte le equazioni siffatte si ottiene:

$$- \frac{Q}{T} dT + \left(\frac{\partial A}{\partial T}\right)_{\substack{x, y \ldots = cost \\ x', y' \ldots = cost}} dT +$$

$$\left(\frac{\partial A}{\partial x}\right)_{\substack{T, y, z \ldots = cost \\ x', y', z' \ldots = cost}} dx + \left(\frac{\partial A}{\partial x'}\right)_{\substack{T, x, y \ldots = cost \\ y', z' \ldots = cost}} dx'$$

$$+ \left(\frac{\partial A}{\partial y}\right)_{\substack{T, x, z \ldots = cost \\ x', y', z' \ldots = cost}} \ldots\ldots + \left(\frac{\partial L_T}{\partial T}\right)_{x, y, z \ldots = cost} +$$

$$\left(\frac{\partial x}{\partial x}\right)_{T, y, z \ldots = cost} +$$

$$+ \ldots - \left(\frac{\partial L'_T}{\partial T}\right)_{x', y' \ldots = cost} - \left(\frac{\partial L'_{x'}}{\partial x'}\right)_{T, y', z' \ldots = cost} - \ldots = O \quad (10)$$

Ossia

$$Q\, dT = T \left[dA + d\,(L-L') \right] \quad (10)$$

dove dL e dL' sono i lavori infinitesimi eseguiti dal sistema nel passare da A a A', e da B a B'.

Nel caso $L = L'$, la formula (10) diventa analoga alla (7):

$$\Delta S dT + dA = O \quad (11)$$

da cui *la legge dell'isoequilibrio* per incrementi qualsiasi dei vari fattori di tensione, [10]:

$$\Delta S\, dT + \Delta V dP + \Delta s\, dC + \Delta q\, dE + \Delta H\, dN + \Delta M\, d\Phi \ldots = O \quad (12)$$

Naturalmente le formule (10), (11), (12) le quali non sono che generalizzazioni delle formole parametriche dianzi trovate, comprendono come casi tanto più particolari tutte le formule allora ricavate: *esse sono il fondamento di tutta l' energetica chimica.*

Tali formule generalissime si sarebbero potute ricavare direttamente e rapidamente applicando il 2° principio dell' energetica al ciclo infinitesimo delle 2 isoterme AB, $A'B'$; ma quanto si sarebbe guadagnato in concisione si sarebbe perso in chiarezza, poichè non si sarebbe fatto rilevare il significato preciso dei simboli. Del resto i casi pratici non hanno interesse se non per leggi semplici di variazione dei parametri indipendenti, le quali leggi determinano generalmente 2 curve, su cui si mantengono gli stati estremi, ricadendosi in generale nelle formule parametriche dianzi sviluppate.

7. — *Potenziale termodinamico.* Nel caso in cui la trasformazione studiata abbia gli estremi vincolati a 2 curve AA_1, BB_1 tali che i lavori effettuati lungo di esse ammettano rispettivamente le funzioni potenziali Ω e Ω', si può scrivere la (10) sotto la forma

$$Q dT = T\, d(\Delta\Phi) \quad (13)$$

oppure

$$\Delta S\, dT + d(\Delta\Phi) = O$$

dove $\Delta\Phi$ è la diminuzione subita nel passaggio dallo stato A allo stato B dalla funzione

$$\Phi = U - TS - \Omega$$

caratteristica delle curve degli stati estremi della trasformazione, qualora si convenga di indicare genericamente con Ω la funzione potenziale: Ω sulla curva $A_1\, A$, Ω' sulla $B_1\, B$.

E si può ancora scrivere la (13) sotto la forma

$$A\, dT = T d(\Delta\Phi) + \Delta U\, dT \quad (13')$$

e sottraendo ad ambo i membri $\Omega_A - \Omega'_B$

$$\Delta\Phi\, dT = T d(\Delta\Phi) + \Delta(U-\Omega)\, dT \quad (14)$$

Quando $\Omega_A - \Omega'_B$ possa rappresentare il lavoro eseguito dal sistema quando la trasformazione isoterma avvenga irreversibilmente in determinate condizioni, $\Delta\,(U-\Omega)$ rappresenta il « *calore di trasformazione* in queste condizioni particolari ».

Si possono ritrovare per questa via le formule particolari precedenti [11]. È specialmente interessante il caso in cui AA_1 e BB_1 siano linee a fattori di tensione costanti, e quindi la funzione Ω si riduca per ambedue alla somma cambiata di segno dei prodotti dei fattori di tensione per le capacità corrispondenti.

Se i fattori di tensione sono gli stessi nello stato iniziale e nello stato finale, $\Delta\,(U-\Omega)$ rappresenta allora il « *Calore di trasformazione a fattori di tensione costante* ». Questa non è che la generalizzazione del potenziale termodinamico a pressione costante, [11] ben noto.

8. — *Riassunto.* Si è studiata in modo completo la trasformazione isoterma reversibile più generale.

Dapprima si è fatta l' ipotesi che fossero date due curve, che vincolassero gli stati estremi; e si sono trovate le formule parametriche in funzione degli spostamenti così particolari fatti subire alla trasformazione; quindi si è generalizzato al caso completo in cui tali spostamenti avvenissero nel modo più arbitrario.

In conclusione venne trovata così la relazione più generale esistente tra massimo lavoro A [12], calore assorbito Q, diminuzione di energia interna [13] ΔU, per una trasformazione isoterma qualsiasi, sotto la forma:

$$Q\, dT = T\, [dA + d\,(L-L')]$$

equivalente alla

$$(A - \Delta U)\, dT = T\, [dA + d\,(L-L')]$$

dove il simbolo « d » significa incrementi subiti dalle grandezze indicate per una variazione qualsiasi [14] dalla trasformazione isoterma studiata. Tale variazione è determinata dallo spostamento dei due stati estremi [15]; $d\,L$, $d\,L'$ essendo i lavori [16] eseguiti dal sistema nel passare dall'uno all' altro stato iniziale, dall'uno all' altro stato finale rispettivamente.

Quando questi ultimi lavori ammettono due funzioni potenziali Ω e Ω', si può introdurre l'espressione del « potenziale termodinamico totale »: $\Phi = U - TS - \Omega$ — dove S è l'entropia e $\Delta\Phi$, diminuzione subita da tale potenziale durante la trasformazione isoterma considerata, vale la differenza dei valori che esso assume nello stato iniziale e nello stato finale [17] —:

$$Q\, dT = T\, d(\Delta\Phi)$$

---

[10]. — Ammessa implicitamente la corrispondenza tra i valori dei vari fattori di tensione (cfr. nota 7).

Nella prossima nota poi dimostrerò la simmetria che esiste fra le varie forme di energia. Per tutte vige un " 2° principio „ espresso da relazioni analoghe all' integrale di Clausius per l' energia termica, da cui si possono ricavare espressioni notevolissime per la loro analogia, che mentrerivelano relazioni intime di natura di tutte le forme diverse di energia, chiariscono il significato del 2° principio della termodinamica.

[11]. — Per i dettagli vedi la mia Nota, comparsa sull' Ingegneria V 278-82 (n. 8, 1926).

[12]. — Inteso qui nel senso, d' altronde già definito, di sommatoria (algebrica) estesa a tutte le quantità di energia che si trasformano, sotto qualunque forma, eccettuata quella interna (vedi nota 13) e quella termica (intesa come scambio di calore con l' esterno).

[13] Intesa qui come forma di energia, caratteristica di ogni stato del sistema, le cui variazioni in altre parole non dipendono che dallo stato iniziale e dallo stato finale, qualunque sia la trasformazione.

[14]. — Anche isoterma, dT essendo allora nullo: in tal caso cambiano gli stati estremi della trasformazione isoterma considerata, ma la trasformazione stessa avviene sempre alla medesima temperatura.

[15]. — Le grandezze considerate (A, Q, ΔU) per il 2° principio di termodinamica non dipendono che dagli stati estremi, essendo indipendenti dal cammino percorso, purchè isotermo.

[16]. — Intesi qui nello stesso modo come il massimo lavoro A, cioè come sommatorie delle variazioni subite dalle stesse forme di energia.

[17]. — Cui corrispondono rispettivamente la funzione Ω e la funzione Ω'. Il " potenziale termodinamico totale „ è così definito soltanto per gli stati estremi della trasformazione.

Quando la trasformazione isoterma sia individuata dal valore di un solo parametro q, le relazioni anzidette si possono scrivere:

$$Q \frac{dT}{dq} = T \left[\frac{dA}{dq} + \frac{d(L-L')}{dq}\right] = T \frac{d(\Delta\Phi)}{dq} = T \frac{dC}{dq}$$

dove C significa il lavoro complessivo compiuto dal sistema che percorre il ciclo costituto da due trasformazioni isoterme corrispondenti a due valori diversi del parametro q, e dalle due trasformazioni subite dagli stati estremi al variare del parametro stesso (il ciclo essendo percorso nel senso per cui durante la trasformazione caratterizzata dal valore maggiore del parametro si abbia l' assorbimento della quantità Q di calore).

Se come parametro si può assumere la temperatura stessa:

$$Q = A - \Delta U = T \left[\frac{dA}{dT} + \frac{d(L-L')}{dT}\right] = T \frac{d(\Delta\Phi)}{dT} = T \frac{dC}{dT}$$

oppure ancora ([18]):

$$\Delta\Phi = \Delta(U - \Omega) + T \frac{d\Delta\Phi}{dT}$$

e quando $dL = dL'$ — ossia $\Omega = \Omega'$ (a meno di una costante) :

$$A = \Delta U + T \frac{dA}{dT}$$

la nota formula di Helmholtz presentandosi sotto la stessa forma, nel caso particolare in cui, avendosi a considerare soltanto lavoro eseguito contro una pressione esterna, il volume del sistema negli stati estremi della trasformazione si mantenga costante. ([19])

Infine quando la trasformazione isoterma avvenga, mantenendosi invariati tutti i fattori di tensione delle varie forme di energie in gioco, si ritrova la formula dell' isoequilibrio.

Laboratorio di Elettrochimica
R. Scuola d' Ingegneria - Torino

ING. ERNESTO DENINA

([18]) Cfr. pure la mia Nota comparsa sull' Ingegneria V 278-82 (n. 8, 1926).

([19]) Allora $dL - dL' = O$.

MODERNI PROCESSI DI OTTENIMENTO DEI COMBUSTIBILI LIQUIDI

Il consumo sempre crescente di combustibili liquidi nell' industria, le opinioni più o meno discordi sulla potenzialità dei giacimenti petroliferi naturali, lo sforzo di rendersi indipendenti dall' estero, dei paesi privi di essi, ha, in quest' ultimo decennio, resi non solo di attualità, ma fatti sviluppare in modo molto particolare, gli studi sulla sintesi di tali prodotti.

Inizialmente tali ricerche vennero rivolte in modo particolare alla trasformazione dei combustibili solidi naturali in prodotti liquidi. Colla distillazione a secco dei combustibili ad alta temperatura (circa 1000°) si ottengono dei prodotti condensabili, di natura aromatica, e che rappresentano i prodotti di una decomposizione spinta dei costituenti del combustibile stesso. Dalle ricerche rivolte allo scopo di evitare la decomposizione tanto profonda dei prodotti di decomposizione pirogenica dei carboni, si sviluppò la distillazione a bassa temperatura (500-550°), colla quale si ottengono dei prodotti condensabili in parte di natura alifalica.

La distillazione a bassa temperatura che in un primo tempo aveva risvegliate tante speranze, indubbiamente non risolve che in modo parziale il problema di ottenimento di combustibili liquidi dai solidi. I prodotti naturali adatti a questo trattamento sono bensì combustibili scadenti, di giovane età e che mal si prestano alla distillazione diretta e alla distillazione ad alta temperatura, ma i rendimeni sono invece relativamente bassi. Si può infatti ritenere che solo circa il 20-30 % del combustibile viene decomposto colla distillazione a bassa temperatura; questo 20-30 % è anch' esso solo parzialmente costituito da prodotti condensabili dai quali si possono ottenere degli olii che si prestino per gli svariati usi richiesti dall' industria.

Tali rendimenti sono del resto comprensibili considerando il modo col quale avviene la distillazione a bassa temperatura. Durante la distillazione i costituenti del carbone, a struttura complessa, subiscono una decomposizione pirogenica che porta alla formazione dei nuovi composti.

Siccome l' operazione è condotta fino a 500-550°, solo quei composti che sono stabili fino a questa temperatura potranno essere condensati, mentre gli altri, che contemporaneamente si formano ma che non sono stabili fino alla temperatura colla quale viene condotta l' operazione e che costituirebbero la parte più leggera dei prodotti di condensazione, vengono ulteriormente decomposti in altri sia gassosi che di polimerizzazione.

Data la bassa temperatura di regime dell' operazione si formano con maggiore facilità, rispetto alla distillazione ad alta temperatura, prodotti a catena aperta, omologhi superiori del metano e tra essi anche paraffina, e i prodotti gassosi sono meno ricchi in idrogeno e contengono invece metano e i suoi omologhi superiori.

Risulta da quanto abbiamo detto che l' operazione darà un rendimento maggiore e i prodotti di distillazione potranno conservasi indecomposti con tanta maggior facilità quanto più omogeneo sarà il riscaldamento della massa del combustibile che viene sottoposta alla distillazione. Nell' industria infatti si sono introdotti dei forni nei quali la distillazione avviene su di uno strato molto sottile di combustibile appunto perchè si abbia la massima omogeneità nella distribuzione del calore. L' esito dunque della operazione dipenderà essenzialmente dalla costruzione del forno, perchè dal lato chimico siamo oggi perfettamente orientati sulla qualità dei prodotti che si possono ottenere.

Come inizialmente abbiamo accennato solo una parte dei prodotti di condensazione ottenuti colla distillazione, sono adatti ad essere usati come combustibili liquidi specialmente perchè quasi tutto l' ossigeno, contenuto nel combustibile, si combina coi prodotti condensabili della distillazione per dare specialmente fenolo ed omologhi che impartiscono carattere acido ai prodotti ottenuti.

Per altra via completamente differente Bergius cercò di risolvere il problema della trasformazione dei combustibili solidi in liquidi ed olii lubrificanti.

Il processo escogitato dal Bergius è essenzialmente chimico poichè con esso si fa avvenire una combinazione dei costituenti del combustibile e dei prodotti di distillazione con idrogeno. L' operazione si compie facendo agire sopra il combustibile, mescolato ad olii di catrame, ad una temperatura di 450-480°, dell' idrogeno sotto una

pressione di più di 100 Atm. ed in assenza di catalizzatori. Con tale trattamento circa 80 %, e per combustibili giovani si può arrivare anche a più del 95 % in peso del combustibile viene trasformato in olii a punto di ebollizione variabile, costituiti da idrocarburi e da prodotti ossigenati, specialmente fenoli, quantunque in quantità molto minore rispetto a quella ottenuta nella distillazione a bassa temperatura, perchè una parte dell' ossigeno del combustibile si combina coll' idrogeno per formare acqua. Anche per questa operazione si adattano in modo particolare i combustibili giovani, meno apprezzati per le altre utilizzazioni sia dirette che chimiche.

Dal punto di vista chimico il processo Bergius può essere considerato come una decomposizione pirogenica iniziale dei composti a costituzione molecolare complessa del carbone e susseguente idrogenazione di essi in altri a carattere di olii, costituiti da composti della serie alifatica, aromatica e idroaromatica.

La trasformazione dei combustibili solidi in liquidi, secondo Bergius, richiede, come abbiamo visto delle quantità non indifferenti di idrogeno, la sua applicabilità su scala industriale si riattacca perciò al problema della preparazione economica di idrogeno col quale l' industria si dibatte già da tempo anche per altri usi. Dipenderà dalla possibilità di ottenere idrogeno a prezzo conveniente — anche non molto puro (80 % H_2) — l' estendersi dell' applicazione su scala industriale del processo Bergius per la trasformazione di combustibili fossili, solidi in olii, di vario impiego, dal momento che la parte costruttiva e la tecnica delle alte pressioni ha in questi ultimi tempi raggiunta una notevole perfezione grazie in particolare ad altre applicazioni che essa ha ottenuto specialmente nella sintesi catalitica dell' ammoniaca.

Dopo questi processi che cercano di giungere attraverso i combustibili solidi ai liquidi, e ad altri prodotti, olii lubrificanti, che l' industria richiede in maniera sempre crescente, dobbiamo rivolgere in modo particolare la nostra attenzione a quei processi che per sintesi cercano di raggiungere lo stesso scopo partendo dai prodotti di gasificazione dei combustibili solidi, ossido di carbonio e idrogeno.

I prodotti che per sintesi sono stati ottenuti condensando i due gas ossido di carbonio e idrogeno, possono essere di varia natura a seconda del modo come viene condotta l' operazione. I prodotti che per primo ottenne Fischer condensando sotto pressione (80 - 120 Atm. e a 400 - 420°) in presenza di catalizzatori di natura alcalina, sono costituiti da una miscela liquida di prodotti ossigenati e idrogenati (acidi, alcoli, chetoni) e costituiscono quel prodotto che ha preso il nome di « *sintolo* ».

Tale prodotto non può, come tale, essere usato come carburante, ma deve subire dei trattamenti preventivi. L' olio greggio ottenuto dalla condensazione viene dopo neutralizzazione distillato fino ad una temperatura di 200°. In questa operazione l' 80 – 90 % dell' olio greggio passa nel distillato ed ha un potere calorifico superiore di circa 8200 cal. (inf. di 7540 cal.) Il punto di infiammabilità è a temperatura molto bassa e a — 30° incominciano a separarsi dalle sostanze solide. Esperienze che furono eseguite con una motocicletta usando come carburante questo prodotto portano alla conclusione della sua applicabilità e lo fanno ritenere anche superiore al benzolo puro. Sembra che i rendimenti maggiori si ottengano con una miscela benzolo : sintolo (1 : 1).

Per riscaldamento sotto pressione della frazione del sintolo che bolle tra 99 - 225°, si ottiene con una resa di circa il 75 %, un altro prodotto la « *sintina* » i cui caratteri organolettici ricordano quelli della benzina e chimicamente il prodotto sembra costituito da idrocarburi. Il processo di trasformazione si può immaginare che avvenga in due tempi e cioè, che da prima dagli alcoli si riformino le corrispondenti olefine e che da esse poi, attraverso altre decomposizioni, si arrivino ad ottenere dei prodotti di condensazione di carattere naftalmico. Questa ammissione è resa probabile dall' elevato tenore in olefine del gas, che si forma durante il processo, e dalla formazione di prodotti a punto di ebollizione più basso e più elevato di quello che si otterrebbe ammettendo che gli alcoli si siano direttamente trasformati nei corrispondenti nafteni.

L' applicazione industriale dei metodi sintetici atti ad ottenere il sintolo, non presenta dal punto di vista tecnico e costruttivo, nessuna difficoltà, perchè, come abbiamo già accennato, l' industria ha ormai superate le difficoltà costruttive inerenti all' applicazione delle alte pressioni. Siccome pure per la sintesi è necessaria una miscela di ossido di carbonio e di idrogeno i cui rapporti possono variare anche tra limiti abbastanza estesi e la presenza di azoto non è molto dannosa, tale miscela può essere costituita da gas d' acqua che si può facilmente preparare con qualsiasi tipo di combustibile. Dalle esperienze eseguite in laboratorio si può con certezza concludere che il processo di formazione del sintolo svolge energia, e perciò nei grandi apparecchi sarà necessario solo un riscaldamento iniziale e soltanto poca energia quando il processo è ormai iniziato. Perchè il processo possa avere una convenienza economica sarà invece necessario disporre di energia molto a buon prezzo per la compressione dei gas. Dipenderà poi da altri fattori economici se esiste la convenienza di comprimere il gas d' acqua e di trasformarlo in sintolo oppure usarlo come combustibile gassoso per la produzione di energia elettrica. È probabile che questo secondo caso sia il più economico e che alla produzione di sintolo si possa pensare solo per utilizzare l' energia sopraprodotta in centrali elettriche termiche.

Antecedentemente abbiamo accennato alla diversa maniera con cui può essere condotto il processo di sintesi sotto pressione tra ossido di carbonio e idrogeno, che infatti, oltre che condurre alla formazione di una miscela di composti liquidi, può portare anche alla sintesi di una sostanza unica e ben definita : l' alcool metilico.

I tentativi di riduzione dell' ossido di carbonio con idrogeno risalgono a parecchi anni fa: Thénard e Brodie, M. Bethelot [1], Losanich e Jovischich [2] cercarono di ridurre l' ossido di carbonio con idrogeno a pressione ordinaria, sottoponendo i gas alle scariche oscure. Sembra dimostrato che in tal maniera si formi come primo prodotto dell' aldeide formica :

$$CO + H_2 \rightleftarrows HCOH$$

che poi si polimerizza dando idrati di carbonio più complessi.

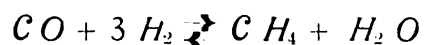
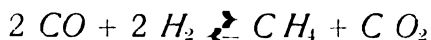
A questi studi seguirono quelli di Sabatier e Senderens [3] che idrogenarono l' ossido di carbonio in presenza di catalizzatori (nichel) a pressione ordinaria, ottenendo metano invece dei prodotti sperati, alcool metilico e aldeide formica, (operando con

---

(1) *Berthelop :* Ann. Chim. Phys, (5) 10, 72.
(2) *Losanich :* Ber. 30, L. 135 (1897).
(3) *Sabatier - Senderens :* Ann. Chim. Phys, (8), 4, 418 (1905).

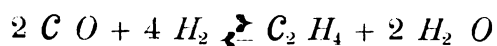
2 vol. di H_2 e uno di CO). La reazione precedeva dunque nel modo seguente

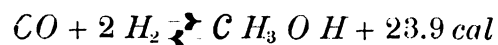
$$2\,CO + 2\,H_2 \rightleftarrows CH_4 + CO_2$$

$$CO + 3\,H_2 \rightleftarrows CH_4 + H_2O$$

invece che secondo

$$2\,H_2 + CO \rightleftarrows CH_3 . OH$$

Riducendo in condizioni un pò modificate e sempre a pressione ordinaria Jahn [1] ottenne dei gas che contenevano fino al 6, 6 % di etilene, aveva luogo cioè la reazione

$$2\,CO + 4\,H_2 \rightleftarrows C_2H_4 + 2\,H_2O$$

I tentativi di idrogenazione dell' ossido di carbonio con idrogeno sotto pressione risalgono fino al 1913 e furono fatti dalla ben nota fabbrica tedesca B.A.S.F. (Badische Anilin und Soda Fabrick) e furono da essa coperti da vari brevetti [2]. Questi tentativi rimasero però tali per ben dieci anni finchè non furono ripresi specialmente per opera di Fischer e della B. A. S. F. stessa. Ma mentre il Fischer, come abbiamo già visto, mirò particolarmente ad ottenere dei combustibili liquidi da utilizzarsi nei motori a scoppio, il *sintolo*, la B.A.S.F. cercò di ottenere dei prodotti unici e precisamente l' alcool metilico. Contemporaneamente alla ripresa di questi studi in Germania anche in Francia per opera di Patart [3] e di Audibert [4] si giunse ad ottenere dell' alcool metilico su scala semindustriale da 2 vol. di idrogeno e 1 di ossido di carbonio, cioè secondo la reazione

$$CO + 2\,H_2 \rightleftarrows CH_3OH + 23.9\,cal$$

La B.A.S.F. fin dal 1923 produce correntemente l' alcool metilico sintetico in un impianto della potenzialità di 10 - 20 tonn. giornaliere.

I catalizzatori studiati da Patart per far avvenire la reazione sono tutti quelli che in base alle ricerche di Sabatier e Senderens [5] e di Sabatier e Mailhe [6] sono capaci di decomporre l' alcool metilico in ossido di carbonio e di idrogeno.

Impiegando del rame ridotto i risultati furono tutt' altro che incoraggianti e perciò Patart si rivolse agli ossidi, specialmente di zinco, vanadio cromo coi quali i rendimenti divennero subito migliori. Nelle sue ultime esperienze Patart usa i cromati, i molibdati, i volframati dei suddetti metalli.

Le temperature usate da Patart nella sintesi sono di 400 - 420° (analoghe a quelle usate da Fischer per la sintesi del sintolo) e le pressioni dell' ordine di 150 - 200 atm).

I catalizzatori usati da Audibert nella sintesi dell' alcool metilico sono invece sott' ossidi specialmente di uranio, cromo, rame che prepara direttamente nel tubo di catalisi per riduzione degli ossidi superiori con idrogeno. Le temperature usate dall' autore nelle sue esperienze sono di 220 300° e le pressioni di circa 200 Atm.

I gas usati da Audibert devono essere molto puri ed in modo particolare esenti da ossigeno e vapor d' acqua, precauzione resa necessaria dall' impiego stesso di catalizzatori tanto sensibili all' ossidazione.

Il prodotto liquido di condensazione è esente da olii e ha un punto di ebollizione tra 66 - 68° contiene pochissima acqua (0,5 %) e risulta costituito da alcool metilico non inquinato da prodotti parassiti che, come si è visto, possono facilmente formarsi nella sintesi. Operando a temperature superiori il prodotto di sintesi non è più unitario, ma risulta costituito da una miscela di vari composti e la cui composizione si avvicina a quella del sintolo di Fischer.

La reazione è praticamente quantitativa e ricupera l' 82 % del potere calorifero superiore del gas adoperato.

L' impiego in grande dei catalizzatori usati da Audibert nelle sue esperienze troverà certamente delle notevoli difficoltà per la necessità di usare dei gas esenti da ossigeno e vapor d' acqua, mentre che i catalizzatori usati da Patart sono insensibili all' ossidazione. Del resto anche la B. A. S. F. mette in rilievo nei suoi brevetti l' importanza che ha la purezza del gas per ottenere degli elevati rendimenti, e l' assenza nell' apparecchio di catalisi di parti di ferro e rame che favorirebbero le reazioni parassite e specialmente la formazione di metano.

La portata di questa nuova conquista della catalisi sotto pressione non è ancora completamente valutabile, però l' industria americana della distillazione del legno, coi suoi 115 impianti e che detiene quasi il monopolio mondiale dell' alcool metilico, sembra molto preoccupata. È questo infatti un nuovo potente assalto a quest'industria ormai fortemente scossa dalla produzione dell' acetone per fermentazione e di quella dell' acido acetico per sintesi dall' acetilene.

Con ogni probabilità anche l' industria dell'alcool etilico risentirà, in modo però molto meno forte, l' effetto di questo nuovo modo di sintesi dell'alcool metilico specialmente per quanto riguarda l' uso dell' alcool etilico come solvente e combustibile per uso domestico.

Già antecedentemenle abbiamo accennato alla possibilità di formazione di omologhi superiori del metano; etitene, per riduzione dell' ossido di carbonio con idrogeno a pressione ordinaria.

Fischer [1] applicando varie sostanze come catalizzatori nella riduzione dell' ossido di carbonio con idrogeno arrivò ad ottenere non solo gli omologhi superiori gassosi del metano, ma i liquidi e i solidi.

Così usando un catalizzatore ottenuto per riduzione di ossido di ferro e cobalto ed operando ad una temperatura di 270° egli ottenne da un m^3 di gas d' acqua circa 100 gr. di idrocarburi liquidi e in parte solidi.

La parte liquida ha i caratteri della comune benzina e il gas residuo è quasi esente da metano e l' ossigeno dell' ossido di carbonio si trova tutto sotto forma di acqua e anidride carbonica. Come catalizzatori adatti a questa sintesi si mostrarono in modo particolare gli elementi dell' 8° gruppo del sistema periodico in unione con ossidi specialmente di cromo, zinco berillio, uranio ecc. Gli idrocarburi, che si formano, in parte si condensano direttamente col raffreddamento a temperatura ordinaria dei gas e in parte rimangano in essi sotto forma di vapori e possono essere allontanati con assorbimento con carbone attivo o con raffreddamento molto spinto. Gli idrocarburi che si separano da sè hanno punto di ebollizione abbastanza elevato, hanno i caratteri del petrolio leggero e qualche volta contengono anche prodotti che si separano solidi, paraffina. Di questa frazione del prodotto di condensazione bolle fino a 180° il 4,4 % e fino a 330° l' 83,2 %.

---

(1) *Jahm:* Ber. 22, I. 989, 1899.

(2) D. R. P. N. 293787, 295202, 295203.

(3) *Brev. Franc:* 540343, Chim. Ind. 13, 2 186 (1925).

(4) *Audibert:* Chim. Ind. 13, 2, (1925).

(5) *Sabatier - Senderens:* Ann. Chim. Phys, (8) 4, 469 (1905).

(6) *Sabatier e Mailhe:* Ann. Chim. Phys (8) 20, 302 (1906).

(1) *Fischer:* Brennustoffchemie, 7, (97) (1926).

I prodotti più leggieri ottenuti dai gas hanno carattere di benzine e ricordano quelle della Pensilvania; fino a 40° bolle il 2,4 % e fino a 180° il 96,4 %. La paraffina che si può ottenere, usando opportuni catalizzatori, dopo ricristallizzazione dall' acetone, è incolora, inodora ed ha il punto di fusione a 61°.

Per quanto riguarda la composizione dei gas atti ad ottenere benzina si può dire che essa ha un' importanza relativa e che tutti i gas contenenti ossido di carbonio e idrogeno sono atti ad ottenere tali prodotti di condensazione, così oltre al gas d' acqua possono essere presi in considerazione i gas dei generatori, d' altoforno, miscele di gas illuminante e gas poveri.

Tale sistema di condensazione dell' ossido di carbonio e dell' idrogeno può dunque molto convenientemente essere impiegato per utilizzare l' eccesso di coke delle fabbriche di gas illuminante attraverso la preparazione di gas d' acqua e successiva condensazione del gas ottenuto, ed in modo analogo può essere vantaggiosamente usato per smaltire le notevoli quantità di semi coke che si ottengono nella distillazione a bassa temperatura e che altrimenti trovano uno smercio relativamente difficile.

È pure necessario, affinchè il processo possa considerarsi economico, che i prodotti che si ottengono siano ad un grado notevole di purezza affinchè essi non richiedano ulteriori manipolazioni.

L' esperienza di laboratorio ha già dimostrato tale possibilità e tutto lascia sperare che ciò abbia a verificarsi anche in grande.

Riguardo al meccanismo di formazione di tali composti di condensazione si ammette che col catalizzatore si abbia inizialmente formazione di carburi metallici molto ricchi in carbonio. Per azione dell' idrogeno poi il carbonio, in tal modo combinato, viene trasformato in gruppi metilenici che a seconda delle condizioni si polimerizzano per dare idrocarburi ciclici o si idrogenano per dare idrocarburi saturi. Dai dati sperimentali finora raccolti sull' argomento si può dedurre che la polimerizzazione avviene prima e in maniera molto più accentuata dell' idrogenazione che è da evitarsi perchè facilmente conduce a metano. Da quanto abbiamo detto risulta che il catalizzatore deve essere un elemento che possiede la facoltà di dare facilmente carburi ricchi in carbonio, proprietà che sembra godere in modo particolare il cobalto.

Abbiamo con ciò sommariamente esposto i moderni sistemi di trasformazione dei combustibili solidi in prodotti liquidi atti ad essere utilmente impiegati come carburanti liquidi e i tentativi di sintesi diretta della benzina. Il problema della preparazione di combustibili liquidi è certamente ancora lontano dalla sua soluzione economica, quantunque i tentativi fatti possano permettere di sperare che la risoluzione del problema non sia da considerarsi irrealizzabile.

Certamente la preparazione di combustibili liquidi dovrà essere studiata in modo particolare da un punto di vista economico, e probabilmente essa formerà una industria sussidiaria a qualche altra perchè, almeno per il momento, non sembra che essa sia capace di vita autonoma.

ENRICO CREPAZ

Padova, Laboratorio di Chimica metallurgica della R. Scuola d' Ingegneria

LE CALDAIE AD ALTISSIMA PRESSIONE

Uno dei temi che fu trattato al Congresso internazionale dei produttori e distribuitori dell' energia elettrica, degno di particolare attenzione, fu certamente quello relativo all' impiego delle alte pressioni e delle alte temperature del vapore nelle Centrali elettriche.

Furono discusse due relazioni: una di ordine generale di *L. Herry* ed una di *E. Rauber,* il quale particolarmente riferì sui risultati conseguiti da lui personalmente nella centrale di Gennevillier. Quando si trattò di questo tema, i discorsi nei corridoi di palazzo Marignoli erano questi: insomma, bruciando opportunemente il carbone si può ottenere l' energia elettrica a miglior mercato di quella prodotta con la forza idraulica.

Senza volere esagerare, è certo che i risultati che si possono raggiungere con impianti adatti, sono ragguardevoli e meritano di essere ben considerati da noi italiani che abbiamo il dovere di strizzare dal combustibile che ci viene dall' estero la più grande quantità di energia possibile.

Non mancheremo di agitarne, per quanto ci sarà consentito dallo spazio del giornale, questa importante questione, la quale si fa strada anche da noi.

Una recente monografia dell' ing. Castelfranchi (Rivista delle Ferrovie) tratta delle caldaie ad altissime pressioni, superiori cioè a 25 atm e di questa dotta monografia è fatto un breve riassunto che pubblichiamo.

La necessità di conseguire la massima economia possibile nell' impianto e nell' esercizio delle caldaie a vapore ha posto all' ordine del giorno non pochi problemi, fra i quali uno dei più complessi e seducenti è quello delle alte pressioni.

Con un elevato vuoto al condensatore si può raggiungere, mediante turbine a vapore il rendimento globale del 30 % nella trasformazione dell' energia calorifica del combustibile in energia elettrica; e cioè si può raggiungere un valore equivalente ai migliori risultati ottenuti con i motori a combustione interna.

Mentre in alcune centrali si hanno caldaie che producono vapore a 35,40 ed anche 60 atmosfere, surriscaldato a 370°-400° C., già si accenna ad impianti capaci di realizzare le 100 atmosfere. Queste altissime pressioni sono sopratutto adatte ad impianti integrativi di scarsa energia elettrica invernale: oltre al risparmio di combustibile, si realizza il vantaggio di notevoli economie nelle spese di impianto. Si riduce, p. es., a circa metà il numero delle caldaie occorrenti per una grossa turbina, rispetto ai generatori di 20 atmosfere.

Se sono evidenti i vantaggi di adoperare generatori di vapore a pressioni molto elevate, non ne é però facile la costruzione, poiché essa richiede bensì materiali di prima qualità, che possono essere certo garantiti dai metodi moderni di fabbricazione e lavorazione del metallo; ma richiede anzitutto una revisione organica di quelle regole di calcolo delle caldaie che finora sono state seguite nella pratica come norme sicure.

L' ingegnere, di fronte a nuovi problemi costruttivi, deve fare un esame di coscienza per stabilire il limite di applicabilità delle sue regole correnti; e se trova che questo limite è oltrepassato, deve saper far tesoro delle sue risorse teoriche per ricavarne quell' orientamento che l' esperienza, in problemi nuovi, non gli può ancora dare.

Quest' esame di coscienza ha compiuto l' ing. Castelfranchi in una sua recente monografia, prendendo in considerazione le pressioni superiori a 25 atmosfere, che chiama *altissime*. I risultati del lavoro sono di interesse diretto per i tecnici che si occupano della costruzione dei nuovi colossi generatori di vapore e per i molti altri che si interessano al progresso dei mezzi per la produzione termica dell' energia. Ma il lavoro del Castelfranchi ha anche un notevole interesse quale fonte di indirizzo culturale e professionale per tutti gli ingegneri in quanto conferma come la tecnica, per il suo accelerato progredire, debba sempre più trovare un efficace sussidio negli elevati studi teorici e come calcolo ed esperienza si intreccino e si aiutino reciprocamente per l' esame delle questioni più complesse.

* * *

La determinazione degli sforzi che il mantello di una caldaia, munita di tubi bollitori, sopporta per altissime pressioni é un problema complicato. Anzitutto, trattandosi di pressioni che richiedono notevoli grossezze, può non essere più applicabile il concetto semplice che le tensioni nel metallo siano uniformemente distribuite nello spessore di esso; inoltre cade in difetto la teoria semplice, generalmente adottata in

sede di prima approssimazione, perchè prescinde dall' azione sui fondi. Se poi vi sono tubi bollitori, passi d' uomo, o in generale fori, occorre tener conto del fatto che questi determinano punti dove le tensioni si concentrano e si influenzano a vicenda nella distribuzione degli sforzi interni secondo una legge complicatissima, che — se pur si riesce ad afferrare lontanamente — non si riesce certamente a valutare col semplice buon senso.

Alla questione fondamentale, che è la determinazione della grossezza del mantello l'autore, dopo pochi richiami della teoria dell' elasticità e del calcolo vettoriale, dedica un lungo capitolo, in cui riassume il calcolo, svolto dal Bach, del tubo ad alte pressioni senza introdurvi alcuna semplificazione. Ammette anche lui l' esistenza di una pressione esterna, ma la ritiene eguale all' atmosferica.

I risultati di questa trattazione matematica, che tiene conto dell' azione dei fondi, possono essere riassunti in una forma molto semplice.

a) fino al rapporto $\frac{P}{K}$ eguale a 0,16

(P essendo la pressione in atmosfere e K la sollecitazione massima ammissibile per il materiale in kg. al cm.²) la regola d' Amburgo fornisce valori superiori a quelli ricavabili dalla teoria esatta.

b) dal rapporto $\frac{P}{K} = 0.16$ in su,

per valori crescenti, la teoria esatta dà valori sempre maggiori; e poichè K per l'acciaio è circa 8 kg., per mm.², si vede che essa sarebbe da applicarsi a partire dalle 120 atmosfere.

Ma questo valore subisce una riduzione per l' indebolimento prodotto dai fori.

***

Appunto dell' effetto dei fori è fatto un esame approfondito che occupa la maggior parte della monografia.

Nel riassumere le formole incontrate, l' autore trova finalmente con opportune semplificazioni, ammissibili nei casi pratici, una relazione molto semplice tra il valore massimo della tensione τ_{max} e quello medio apparente τ_m :

$$\tau_{max} = \frac{3}{1 + \frac{a}{b}} \tau_m$$

in cui a è il raggio del foro e b è la larghezza di lastra considerata.

E si può tener conto dell' indebolimento prodotto da fori e tubi bollitori per determinare il coefficiente di riduzione da applicare al limite prima stabilito, di 120 atmosfere, a partire dal quale occorre applicare la teoria esatta.

4. — Nelle calcolazioni occorre tener conto del fatto che, con l' aumentare della pressione del vapore, aumenta anche la temperatura e diminuisce il limite elastico del metallo. Il carico di rottura in realtà non diminuisce se non dopo i 250 gradi; ma siccome i calcoli si fanno in base al limite elastico, rispetto al quale si vuole avere un coefficiente di sicurezza opportuno, così bisognerà servirsi dei diagrammi che permettono di seguire, per il metallo considerato, l' andamento del limite elastico in funzione della temperatura.

Per fissare le idee riportiamo alcuni valori per il carico di snervamento in

Kg.		a 20°	a 240°
Acciaio Martin fucinato	.	22	16,5
« «	in lamiere	19	15
« «	al 3 % nichelio fucinato		
« «	. . . .	28	22

Bisogna pure tener conto dell' effetto inevitabile portato dalla differenza di temperatura tra l' interno e l' esterno della caldaia, poichè tale effetto, sebbene generalmente trascurato, può essere assai notevole nel caso di forti grossezze di lamiera.

L' autore mostra come si possano utilizzare mezzi sperimentali non solo per lo studio dei problemi più complessi, ma anche per la verifica dei risultati ricavabili in tutti i casi per via teorica. Egli espone poche osservazioni sulla teoria dei modelli e sulla possibilità di risolvere praticamente con essi, con una spesa assai lieve, il problema di investigare gli sforzi intimi in ogni punto del mantello della caldaia, che lavora in condizioni difficili. La concordanza dei risultati sperimentali con la teoria è perfetta.

Un altro punto di notevole interesse pratico è l' effetto della mandrinatura. Orbene si può ritenere che, quando quest' operazione è fatta a dovere, non è grande il supplemento di sollecitazione che ne deriva.

5. — Il nostro riassunto, necessariamente frammentario, non può far apprezzare nel suo insieme la monografia del Castelfranchi la quale ha sopratutto lo scopo di orientare i tecnici nella costruzione dei generatori ad altissima pressione. Come si accennava in principio, si può dire che il suo scritto corrisponda all' intimo bisogno di un ingegnere colto, il quale, posto dinanzi a un nuovo problema costruttivo che supera la sua esperienza, cerca anzitutto, con qualche tentativo, di risolvere la sua questione per analogia giovandosi del semplice intuito; ma poi fa egli stesso la critica della via scelta perchè riesce a vedere alcune differenze essenziali fra questioni che a tutta prima potevano apparire *affini*. La critica gli è resa possibile dall' opportuna applicazione di principii noti di calcolo vettoriale [1], che richiama insieme con altri sull' elasticità dei corpi, i quali gli consentono poi tutti gli sviluppi analitici necessari al caso. E così dalla critica passa alla costruzione, guidando sempre i suoi calcoli con considerazioni generali capaci di semplificarli, da un lato, ma, dall' altro, anche di precisarne il significato concreto e il valore pratico.

Dei risultati degli sviluppi analitici l' autore cerca la conferma sperimentale e trova modo di soffermarsi utilmente sia su esperienze condotte personalmente, sia su i metodi e le cautele da adottarsi per avere risultati attendibili.

Egli non trascura alcuna delle indagini moderne speculative o sperimentali, che possa gettare un pò di luce sulle questioni che sorgono per il calcolo razionale delle caldaie ad altissima pressione. Così fa tesoro degli studi del prof. Coker, dell' University College di Londra, sulle applicazioni del metodo fotoelasticimetrico: riporta i risultati delle prove condotte sugli effetti della mandrinatura dal dott. Fischer e dall'ing. Schleip, del Laboratorio Esperienze e Ricerche della casa Krupp di Essen; richiama i lavori del dott. Leon, di Graz, per esaminare il problema dell' effetto delle diverse temperature all' interno ed all' esterno delle caldaie.

L' insegnamento massimo, che, nel suo insieme, ci dà il lavoro dell' ing. Castelfranchi, sta in ciò. Le caldaie ad altissima pressione tendono a divenire colossi che costano milioni e rappresentano il mezzo più economico per la produzione termica dell' energia elettrica. Per esse però non sono più applicabili le norme generalmente seguite per le caldaie ordinarie, nè le modeste calcolazioni dell' ingegneria spicciola: le alte temperature in giuoco, le forti sollecitazioni, il maggior pericolo che tali caldaie presentano, ed anche la necessità — per l' elevato costo — di ridurre al massimo possibile il loro peso senza intaccare troppo la sicurezza, rendono doverosa una calcolazione intelligente ed accurata.

N. G.

(1) Si è indotti a pensare a tutta prima che la distribuzione delle linee di tensione coincida con quella delle linee di forza elettrica o con l' altra delle linee di flusso di un liquido in movimento. Ma basta ricorrere alle nozioni del *vorticale* e della *divergenza* di un vettore e applicarle ai due casi del campo elettrico e dell' elettrodinamica (vorticale e divergenza nulli) per vedere che i casi stessi sono sostanzialmente diversi da quello in esame (vorticale e divergenza non nulli). Ricordiamo che: *a)* il *vorticale* riferendosi ad un vettore dato di componenti F, G, H, funzioni delle coordinate, rappresenta un nuovo vettore avente le componenti:

$$\frac{dH}{dy} - \frac{dG}{dz}, \quad \frac{dF}{dz} - \frac{dH}{dx}, \quad \frac{dG}{dx} - \frac{dF}{dy}$$

b) la *divergenza*, per il vettore citato, è rappresentata da:

$$V\,x\,y\,z = \frac{dF}{dx} + \frac{dG}{dy} + \frac{dH}{dz}.$$

LA DISTILLAZIONE DEL CARBONE COL PROCESSO BERGIUS

Alla Conferenza Internazionale del carbone tenutasi nel mese decorso a Pittsbourg, l' eminente Dott. Bergius ha riferito sui risultati ottenuti coi processi da lui ideati relativamente alla estrazione degli olii dal carbone.

Il Bergius ha potuto affermare che da una tonnellata di carbone si può estrarre oggi una tale quantità di olio che fino a poco tempo addietro non si sarebbe neanche potuto immaginare.

Difatti da una tonnellata di carbone il Bergius ha potuto estrarre da 480 a 570 litri di olio.

Dal punto di vista economico, il prof. Bergius ha messo in evidenza come dall'olio così estratto si possono ricavare in varia proporzione: benzina per automobili, benzolo ed olio pesante per motori, ecc. Infine il carbone residuato può essere adoperato per uso di riscaldamento.

A questo scopo in Germania si stanno ora costruendo due fabbriche per lo sfruttamento chimico del carbone, le quali dovranno incominciare con una produzione di circa un milione di barili all' anno.

Informazioni

L'Azienda elettrica municipale di Milano e la Società Edison

Nei giorni passati sono corse le voci relative ad una ripresa delle trattative per la cessione della Azienda elettrica municipale di Milano alla industria privata, o, per meglio precisare, alla Società Edison.

Come informammo a suo tempo i nostri lettori, questo programma di assorbimento da parte della Edison della Azienda Municipale era stato studiato da lungo tempo e la sua riuscita era non solo una aspirazione della Edison, ma un vivo desiderio dell'Alta Banca, detentrice della grande maggioranza del capitale azionario delle imprese elettriche, la quale, nella capitolazione di Milano vedeva realizzato il suo sogno delle successive capitolazioni di Roma, di Napoli, Torino ecc. ecc. così da non avere più a temere da quello spauracchio che poteva essere il rafforzato organismo delle aziende elettriche municipalizzate.

E, difatti, il programma della Edison era stato così ben condotto da portare alla stipulazione di un compromesso, che però non potè avere la desiderata attuazione in seguito al trapasso dei poteri all'On. Belloni, inaspettatamente nominato Commissario prefettizio al Comune di Milano. Con tale nomina, il compromesso venne a cadere e pareva che non se ne dovesse parlare più.

Invece come abbiamo detto in principio, sono state lasciar correre nei giorni passati alcune voci, secondo le quali sarebbero state riprese le vecchie trattative.

Queste voci sono state ora recisamente smentite dal Podestà di Milano, il quale ha assicurato che nessuna trattativa del genere è attualmente in corso.

La fusione delle due Associazioni fra le industrie elettriche

Le due Associazioni industriali elettriche, l' A. E. I. E. con sede in Roma e l' A. N. I. E. L. con sede in Milano, il 15 dicembre hanno proceduto alla fusione delle due Associazioni in una unica Associazione economica denominata " Unione Nazionale industrie elettriche „ con sede in Roma, ed alla costituzione della nuova Associazione Sindacale denominata " Federazione nazionale gruppi imprese elettriche „ con sede in Roma.

Delle nuove Associazioni sono stati eletti presidente onorario S. E. Volpi, presidente effettivo l'on. prof. ing. G. Ponti, vice-presidenti l'on. prof. ing. Giacinto Motta, l'ing. Gaggia, l'ing. Simonotti, l' ing. Cenzato e l' ing. Fano. Per la Federazione nazionale è stato eletto presidente l' on. prof. ing. Giacinto Motta.

Incrementi nel consumo dell' energia elettrica

Nel mese di agosto, l' ultimo per il quale si posseggono i relativi estremi si sono consumati 518 milioni di ettowattore e nello stesso mese dell'anno avanti ne furono consumati 454 milioni essendosi così verificato un aumento di 64 milioni che equivale al 14 per cento. Quasi 5 miliardi di ettowatt-ore sono stati consumati dal gennaio all' agosto 1926, mentre circa 4 miliardi e 400 milioni ne erano stati consumati negli stessi otto mesi del 1925 essendosi cosi verificato un aumento molto vicino ai 600 milioni che corrisponde al 13 per cento.

Tali informazioni consentono di constatare che le ultime rilevazioni precise sul consumo dell' energia elettrica in Italia danno una impressione del tutto soddisfacente sullo sviluppo delle imprese elettriche.

Circuiti telefonici internazionali Trieste-Vienna e Trieste-Praga

Il 12 dicembre sono stati attivati da parte dell' Azienda di Stato per i servizi telefonici i due circuiti internazionali Trieste-Vienna e Trieste-Praga.

I due predetti circuiti, che seguono la linea Trieste-Gorizia-Caporetto-Predil-Tarvisio, sono costituiti in territorio italiano da doppini in filo di bronzo di m/m 3 della lunghezza di km. 172.

La trazione elettrica sulla Firenze-Bologna

Sotto la presidenza dell' ing. Antonio Schiavon, e con l' intervento di tutti i dirigenti dei compartimenti ferroviari della Toscana e dell' Emilia, ha avuto luogo a Pistoia un' importante riunione per l' esame delle questioni interessanti la elettrificazione della linea Firenze-Bologna. I lavori della elettrificazione sono a buon punto; essi continuano con grande celerità, così da lasciar sperare che fra pochissimo tempo si potrà procedere all' inaugurazione del tronco Pistoia-Bologna. La forza motrice sarà presa in parte dal bacino di Pavana, i cui lavori saranno prossimamente compiuti, e in parte da Torre del Lago, dove è stata installata una importante sottostazione elettrica di trasformazione.

Il Convegno dei direttori tecnici delle industrie italiane.

Nella sede della Scuola professionale Antonio Bernocchi, si è tenuto il Convegno annuale dell' Unione Direttori tecnici. Era presente il gr. uff. Antonio Bernocchi, presidente onorario.

Aperta la seduta prende la parola il prof. Strobino che tenne una applaudita conferenza sul tema: " L' industria italiana e la scienza „.

Il gr. uff. Bernocchi, a prova del suo interessamento verso i tecnici, donò ventimila lire per l' istituzione di una biblioteca tecnica, da installarsi nei locali della Scuola professionale.

I PRODOTTI SINTETICI

Il Petrolio sintetico

I lavori di costruzione dell' officina per il petrolio sintetico, avviati dalla Farben Industrie, a Lenna, sono in progresso. Il progetto di una seconda officina per il carburante sintetico presso Aschersleben sarebbe realizzato fra breve.

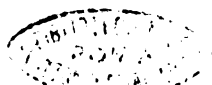
La " Standard Oil „ di New-York ha impegnato trattative col dott. Bergius allo scopo di creare agli Stati Uniti un' importante fabbrica di petrolio sintetico.

Il Caucciù sintetico

Viene data la notizia che i laboratori tedeschi sono addivenuti alla scoperta di una composizione chimica che riproduce il caucciù e ne costituisce un perfetto surrogato. Con questo caucciù sintetico, a base di resine di abete e sottoprodotti della distillazione del carbone sono stati già fabbricati ed esperimentati pneumatici per automobile che hanno dato ottimi risultati come resistenza, elasticità e qualità.

L' accertamento del reddito Industriale.

In merito al provvedimento su l' applicazione della imposta di ricchezza mobile alle Società per azioni, si hanno questi chiarimenti. Sino ad ora ogni bilancio veniva a servire di base provvisoria per l' annata successiva a quella della dichiarazione, e di base definitiva della annata di competenza, quando trat-

tavasi dei cespiti passivi tassabili per rivalsa (e cioè di categoria A e C), ma non quando trattavasi del reddito proprio dell'azienda e cioè di categoria B.

Tale sistema della definitività degli accertamenti per il reddito industriale era stato portato dalla più recente giurisprudenza alle estreme conseguenze, nel senso di non consentire rimborsi, nè accertamenti supplettivi, se un bilancio di competenza risultasse passivo di fronte ad un bilancio di commisurazione attivo, o attivo di fronte a un bilancio di commisurazione passivo, e parimenti nell'ipotesi che cessassero uno o più fattori di produzione per sè stanti e ne sopraggiungessero dei nuovi, dopo la chiusura dei bilanci di commisurazione.

Le rappresentanze dei produttori avevano prospettato l'opportunità di estendere al reddito industriale il trattamento applicato ai cespisti passivi tassabili per rivalsa, allegando che il conguagliare le tassazioni provvisorie coi risultati effettivi di competenza, oltre a impedire aggravi al contribuente e sottrazioni di tributi all'Erario, avrebbe raggiunto il fine che l'imposta colpisse ogni anno il reddito industriale in quanto reale, sostituendo le effettività alla presunzione (ciò che per gli Enti azionari è possibile, dal momento che sono tenuti alla pubblicazione dei bilanci riflettenti per ogni esercizio la situazione economica dell'azienda).

Il Governo ha creduto di accogliere soltanto in parte il desiderio espresso dagli esponenti della produzione, e cioè si è limitato a considerare una ipotesi di particolare interesse. L'accertamento del reddito industriale viene eseguito in base alla rotazione dei bilanci, per modo che l'imposta, che si riscuote in un determinato anno, è basata sul reddito dell'ultimo bilancio che precede la dichiarazione. Ciò dà luogo all'inconveniente che, qualora il bilancio dell'anno nel quale si paga l'imposta sia passivo si debba attendere la rotazione per realizzare il beneficio dell'esenzione del contributo, col rischio che qualche evento straordinario ne impedisca la possibilità.

A rimuovere tale inconveniente è diretta appunto la nuova norma che permette alle Società ed Enti tassati in base a bilanci di conseguire nell'ipotesi accennata il rimborso immediato.

Il nuovo metodo è circondato da doverose cautele per evitare che l'assenza totale di reddito in un bilancio produca danno all'Erario o, per effetto della votazione suaccennata, un rimborso e ad un tempo una successiva omissione di tassazioni. In altri termini il Governo ha voluto mantenere il principio generale della definitività dell'accertamento del reddito industriale salvo ad ammettere nel caso di un bilancio di competenza passivo la immediata ratifica e avendo di mira di evitare possibili inconvenienti di applicazione.

FINANZIAMENTI AMERICANI

ALLE IMPRESE ELETTRICHE

Alla EDISON

Il 18 dicembre ebbe luogo l'assemblea straordinaria della Società Edison, per deliberare un nuovo prestito di 10 milioni di dollari, da assumere in concorso con le Società " Elettrica Interregionale Cisalpina „ e " Serbatoi Alpini „. Erano presenti 188 azionisti rappresentanti in proprio e per delega numero 916.530 azioni sulle 1.900.000 da lire 375 cadauna, costituenti il capitale sociale. Presiedeva il senatore G. B. Pirelli.

Il consigliere delegato on. ing. G. Motta, richiamate le ragioni che hanno consigliato la Società a ricorrere una seconda volta al credito estero, per sopperire all'ingente fabbisogno finanziario per i nuovi impianti necessari a fronteggiare il naturale incremento nel consumo dell'energia, ha riferito ampiamente sui particolari della nuova operazione.

Si tratta anche questa volta di un mutuo con garanzia ipotecaria sulle centrali della Edison e delle altre due società partecipanti. Mutuante è lo stesso gruppo americano con cui è stato contratto il prestito dell'anno scorso: l' " *Internatianal Power Securities Corporation* „, di *Wilmington (Delaware)*: il tasso d'interesse convenuto è il 7 % annuo; il rimborso sarà effettuato in 30 anni, mediante corresponsione di sessanta semestralità pressochè uguali, posticipate, comprensive di interesse e di ammortamento.

Anche per questa nuova operazione finanziaria della Edison è stata concessa dal Governo, come per la precedente, l'esenzione delle imposte e tasse.

***

Aperta la discussione vi parteciparono gli azionisti:

comm. Luigi Brioschi per sapere se, e con quale portata, si applicherebbe in questa contingenza della Edison il R. decreto 14 novembre 1926, n. 1932, col quale il Ministro delle Finanze è autorizzato ad acquistare sino a 100 milioni di dollari il ricavato in valuta estera delle operazioni di mutui effettuate all'estero al fine di dar modo al Tesoro di garentire alle aziende mutuatarie che agiscono nell'interesse nazionale, lo stesso corso di cambio al quale furono rilevate le valate mutuate, per la divisa estera, ad esse occorrente per pagare le quote di ammortamento e gli interessi;

l'ing. Chiesa e il dott. Forti per chiarimenti circa la convenienza della operazione di mutuo, in rapporto agli oneri che ne conseguono;

Nestore Clerici che svolse alcune considerazioni generali in merito alla potenzialità produttiva degli impianti della Edison e del suo gruppo.

Rispose a tutti esaurientemente il Consigliere delegato dando chiarimenti circa le ponderate vedute degli amministratori. Quanto al decreto cui aveva alluso il primo preopinante, comm. Brioschi — l'on. Motta dichiara che dal Ministro delle Finanze non furono peranco annunziate le norme applicabili; d'altronde la Edison considera la eventualità di chiedere necessariamente ai suoi utenti, pur con rispetto dei contratti vigenti, l'equo compenso pel costo del danaro che conviene ora attingere a mutuo dall'estero. L'on. Motta ha dato pure informazioni sull'andamento dei lavori per il compimento degli impianti la cui produzione attuale e quella che si attende si può considerare tutta impegnata; da ciò il Gruppo Edison è doverosamente indotto a non ristarsi da ulteriori provvedimenti che consentano di soddisfare le incalzanti richieste di energia elettrica la quale è necessaria alle industrie nostre, al progresso economico del Paese.

L'assemblea ha preso atto con compiacimento delle dichiarazioni dell'on. ing. Motta ed ha approvato all'unanimità ed in blocco le proposte con le quali il Consiglio concludeva la propria Relazione. Questa in principio informava che l'operazione d'incorporazione della Società Conti, deliberata da precedente assemblea, nell'agosto u. s., si è svolta regolarmente e la fusione è stata stipulata il 15 no-

vembre. Anche l'opzione sulle nuove azioni Edison e la liberazione delle azioni Conti, con contemporaneo tramutamento in azioni Edison, si sono effettuate regolarmente; molti azionisti hanno peraltro approfittato della facilitazione loro offerta di dilazionare fino al 31 marzo 1927 il versamento della seconda metà circa del prezzo delle azioni sottoscritte.

L'assemblea apertasi alle 11 si è sciolta a mezzodì.

Nel pomeriggio di ieri stesso l'assemblea straordinaria degli azionisti della " Società Elettrica Interregionale Cisalpina ", presieduta dall'on. senatore marchese C. O. Cornaggia, e la consimile assemblea della Società Serbatoi Alpini, presieduta dall'on. sen. Ettore Conti, hanno deliberato in conformità alle decisioni prese in mattinata all'assemblea della Edison

All' ADAMELLO

La " Società Generale Elettrica dell'Adamello " ha deliberato la conclusione — in concorso e in via solidale con la " Società Idroelettrica dell'Ozzola " — di un mutuo di sei milioni di dollari colla Banca Harris Forber. Questa deliberazione rientra nel quadro dei finanziamenti esteri che l'industria italiana ha trovato sui mercati internazionali del danaro, avendo i finanzieri esteri constatata la bontà degli investimenti di capitale nell'industria idroelettrica italiana. Con esso le possibilità di sviluppo degli impianti dell'Adamello vengono notevolmente accresciute e si calcola che entro l'anno potrà essere iniziata la distribuzione di energia dalle centrali in costruzione.

Alla LOMBARDA

Altro finanziamento agli Stati Uniti è quello che verrà fatto di 10 milioni di dollari alle " Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica " ed alla " Società Forze Idrauliche Alto Brembo " ambedue con sede in Milano ed aventi rispettivamente il capitale sociale di 150 milioni la prima e 10 milioni la seconda.

ERRATA CORRIGE

L'Ing. *E. Denina*, a proposito delle sue considerazioni sulla teoria per l'Accumulatore a piombo, pubblicate in questo giornale (Anno XXXV numero 4-1926) ci prega rettificare un errore tipografico, per quanto ovvio, sfuggito nella correzione delle bozze, per cui dove è scritto Pb_2 devesi evidentemente leggere 2Pb.

Bibliografia

Tables annuelles de costantes et données numèriques

Dati numerici dell'Elettricità - Magnetismo - Elettrochimica.

Di queste tavole numeriche che vengono annualmente pubblicate dal *Consiglio Internazionale* di ricerche e che sono ordinariamente conosciute sotto il nome di tavole *Marie*, cioè col nome dell'ottimo segretario generale del suddetto Consiglio Internazionale, è uscito recentemente il V. volume, dal quale sono stati fatti tanti testratti secondo la specie dei vari argomenti rattati.

L'estratto al quale ora ci riferiamo è quello che riguarda *L'Elettricità* - il *Magnetismo* e *l'Elettrochimica* comprende i dati di sei anni 1917 al 1922.

Noi abbiamo il piacere di segnalare questa importante pubblicazione e perchè i nostri lettori si possano rendere ben conto dell'importanza dell'opera, trascriviamo la bella prefazione che la precede e che è scritta dall'Ing. Semenza.

" Ogni qualvolta i lavori della mia professione mi hanno condotto a consultare qualcuna delle ben note raccolte nelle quali trovansi riunite le costanti fisiche e chimiche, io mi sono domandato: " Questo numero è esso definitivo, o pure sarà stato variato in seguito a più recenti ricerche? " E tale domanda riesce anche più irritante perchè spesso in questi volumi si trovano dei dati che diversificano fra loro, secondo gli autori che li hanno determinati.

Oggi invece con le pubblicazione delle Tavole annuali, questa preoccupazione non ha più luogo, poichè coloro che ne possiedono la collezione possono essere certi di avere a loro disposizione le cifre più recenti relative ai fenomeni che essi devono studiare. Inoltre, per il modo particolare col quale questi dati sono stati raccolti, essi offrono molto più di quello che potrebbe presentare l'autore di un volume di costanti, impiegandovi tutti i mezzi di cui può disporre una persona sola, per quanto intelligente e laboriosa essa possa essere.

Le Tavole Annuali appartengono difatti a quella categoria di nuove iniziative che caratterizzano i tempi moderni e che, meglio di qualsiasi altra, differenziano la nostra era da quelle che la hanno preceduta.

Le associazioni intellettuali internazionali sono quelle che appunto si sforzano di provocare la collaborazione di tutti nello studio dei problemi che interessano il progresso di tutto il genere umano: fra esse possono annoverarsi la Commissione internazionale di pesi e misure, la Commissione elettrotecnica internazionale, l'Istituto internazionale di Agricoltura, e sopra tutti la Società delle Nazioni.

Il comitato internazionale delle Tavole Annuali delle Costanti e dati numerici fa parte di tutto questo insieme di organizzazioni. Esso ne ha le stesse caratteristiche e lo stesso scopo: mettere cioè a disposizione degli studiosi di ogni paese ciò che si va facendo nel mondo intiero.

Stante il gran numero di collaboratori sparsi in tutti i paesi, esso raccoglie non soltanto le determinazioni nuove, di importanza primordiale, ma anche tutte quelle che si potrebbero chiamare le briciole della scienza. La più modesta misura di una costante fisica, fatta da un oscuro studioso in un piccolo laboratorio sconosciuto alla gran massa, può così trovarsi raccolta e concorrere a rendere più esatte e più solide le fondazioni sulle quali si sviluppano la fisica e la chimica e per conseguenza tutte le scienze naturali. Per tal modo la presente pubblicazione rende giustizia anche al più umile tra i soldati della grande Armata della Scienza e costituisce in pari tempo un grande incoraggiamento, sopratutto per i più giovani e i più sconosciuti.

Questa nuova edizione di Tavole contiene dati sempre più numerosi e più interressanti e una delle caratteristiche che la distingue dalle precedenti è una estesa ricerca delle influenze che le condizioni concomitanti o di ambiente hanno sui dati cercati; così ci si trovano dati molto interessanti sulla influenza della pressione e della trazione sopra alcune resistività elettriche, ed altre sulla variazione delle costanti elettriche in funzione della frequenza, sull'effetto della luce sulla conduttività di alcuni liquidi, e sommamente importanti, quelle sulla influenza della pressione sui fenomeni elettrici e termo-elettrici di contatto. Con questi nuovi dati, vanno gradatamente a sparire alcune discordanze che i dati finora scoperti da diversi sperimentatori di egual valore, non erano riusciti ancora a spiegare.

Non staremo qui a ripetere che altri hanno già scritto intorno alla utilità che queste collezioni di dati numerici offrono ai fisici e agli ingegneri. Io mi contenterò di aggiungere che la semplice lettura di queste tavole, per quanto arida possa sembrare, suscita pure nel lettore una quantità di idee nuove, veri aculei per un cervello dotato di genio inventivo, che può venir così incitato a fare altre ricerche e condotto verso delle invenzioni pratiche di cui non gli sarebbe forse apparsa la possibilità senza la considerazione della raccolta delle Tavole stesse.

Il Dr. C. Marie e i suoi collaboratori meritano quindi l'ammirazione e la riconoscenza di tutti coloro che vedono nella scienza il vero faro dell'umanità.

D'altra parte dobbiamo ripetere che stretto dovere degli Istituti scientifici, tecnici e industriali, come pure delle Amministrazioni dello Stato è quello di continuare a concedere a quest'opera insigne la loro assistenza fornendole tutti i mezzi di lavoro e di armonioso sviluppo che la sua esistenza richiede ".

PROPRIETÀ INDUSTRIALE

BREVETTI RILASCIATI IN ITALIA

DAL 1 AL 15 MAGGIO 1925

Per ottenere copie rivolgersi: Ufficio Brevetti Prof. A. Banti - Via Cavour, 108 - Roma

Anty Frank. — Perfezionamenti relativi agli avvolgimenti toroidali ed ai metodi ed apparecchi per costruirli.

Automatic Electric Company. — Perfezionamenti nei trasmettitori di impulsi per telefoni automatici.

Bertini Salvatore. — Perfezionamenti degli apparecchi riceventi telefonici e radio telefonici.

Blathy Otto Tito. — Procedimento e avvolgimento d'indotto per l'andamento dei generatori di corrente alternata che lavorano con fattore di potenza fortemente variabile e con spostamento di fase alternativamente anticipato o ritardato.

Brown Boveri & C. — Motore asicrono con collettore di eccitazione.

Bullen & Jenkisson R. L. A. G. — Interruttore elettrico perfezionato.

Buttner Alfred. — Manicotto di fissamento di contatti specialmente per apparecchi di radiotelegrafia.

Compagnie Generale de Signalisation. — Perfezionamenti relativi agli apparati raddrizzatori di corrente.

Compagnie Generale de Telegrafie Sans Fil. — Ingresso stagno dei conduttori a forte corrente nei tubi a vuoto ed analoghi.

Croci Ausperto. — Dispositivo di azionamento a scatto, specialmente destinato agli interruttori elettrici, commutatori e simili.

Decraene Felix. — Interruttore elettrico a bottone di pressione.

Del Gaizo Teresio. — Sistema a funzionamento automatico per l'alimentazione di corrente per impianti telefonici.

Farré Juan Roig. — Perfezionamenti negli apparecchi di recezione per telefoni senza fili.

Felten & Guilleaume Carlswerk. — Cavo elettrico subacqueo caricato.

Fileti Amleto. Accoppiamento a reazione per capacità regolabili in valore relativo ed assoluto, per apparati riceventi di trasmissione senza fili.

Funktechnische Gesellschaft m. b. H. — Ricevitore a oscillazioni ad alta frequenza per la radiotelegrafia e per radiotelefonia.

Gardy Soc. Italiana. — Tappo fusibile a filo calibrato e rinchiuso.

Gardy Soc. Italiana. — Apparecchio limitatore della corrente elettrica.

Gardy Soc. Italiana. — Isolatore doppio per apparecchi elettrici verticali.

Gardy Soc. Italiana. — Dispositivo per comando doppio per interruttori e disgiuntori nell'olio.

Gesellschaft Fur Elektrische Apparate m. b. H. — Dispositivo per la trasmissione elettrica a distanza di regolaggio di posizione di oggetti qualsiasi.

Girosi Gino. — Valvola elettrica di sicurezza.

Graham Edward Alfred. — Perfezionamenti agli apparecchi per la ricezione di trasmissione senza fili.

International General Electric Company. — Bobina di induttanza.

Konya Michael. — Dispositivo tenditore per ancoraggio di condutture elettriche aeree e relativo utensile tenditore.

Le Carbone Soc. Anonyme. — Accumulatore a piombo.

Le Carbone Soc. Anonyme. — Processo per rendere impermeablile ai liquidi i corpi porosi agglomerati od in grani e specialmente i corpi porosi di elettrodi di pile di elettrolizzatori o di accumulatori.

Lerolle & C. Soc. An. — Perfezionamenti nelle trasmissioni di energia elettrica.

Marzocchi Luigi. — Apparecchio automatico a caduta di moneta speciale per apparecchi telefonici.

Mazzoni Giuseppe. — Macchina per la misura e l'utilizzazione delle pressioni elettriche dell'atmosfera.

Ohio Brass Company. — Perfezionamenti negli isolatori.

Perego Arturo. — Interruttore di sicurezza per apparecchi telefonici soggetti alle alte tensioni.

Ritter Fritz. — Antenna per apparati radiotelefonici e radiotelegrafici.

Sarzotto Luigi. — Procedimento per la fabbricazione di materiale isolante costituito da fibre vegetali opportunamente mescolate con cascami di seta, lana o cotone, cascami di peli di animali, barbe di piumini o simili, pula di riso, sughero trito, lana di vetro.

Siemens & Kalske Aktiengesell. — Disposizione per produrre il funzionamento dei preselettori negli impianti telefonici automatici.

Siemens & Kalske Aktiengesell. — Connessione per impianti telefonici.

Siemens & Kalske Aktiengesell. — Disposizione per munire di un unico soccorritore ogni linea di abbonato, negli impianti telefonici con cercatori di chiamata.

Siemens & Kalske Aktiengesell. — Interuttore automatico per inseritori ad avanzamento intermittente azionati da via elettromagnetica.

Siemens Schuckert Werke G. m. b. H. — Disposizione per impedire l'eccitazione spontanea dei motori trifasi in serie che mandano energia in una rete a corrente alternata.

CORSO MEDIO DEI CAMBI

del' 27 Novembre 1926

	Media
Parigi	85,13
Londra	114,78
Svizzera	456,10
Spagna	357,75
Berlino (marco-oro)	5,63
Vienna	3,32
Praga	70,40
Belgio	330,40
Olanda	9,42
Pesos oro	22,—
Pesos carta	9,68
Now-York	23,66
Dollaro Canadese	23,54
Budapest	30,—
Romania	13,—
Belgrado	42,—
Russia	122,90
Oro	456,60

Media dei consolidati negoziati a contanti

	Con godimento in corso
3,50 % netto (1906)	68,90
3,50 % » (1902)	57,—
3,00 % lordo	40,—
5,00 % netto	84,55

VALORI INDUSTRIALI

Corso odierno per fine mese.
Roma-Milano, 27 Novembre 1926.

Edison Milano L.	530,—	Azoto L.	202,—
Terni »	371,—	Marconi »	90,—
Gas Roma »	643,—	Ansaldo »	97,—
S.A. Elettricità »	181,—	Elba »	33,75
Vizzola »	795,—	Montecatini »	188,—
Meridionali »	659,—	Antimonio »	137,—
Elettrochimica »	82,—	Gen. El. Sicilia »	108,—
Conti »	352,—	Elett. Brioschi »	360,—
Bresciana »	211,—	Emil.na es. el. »	39,—
Adamello »	206,—	Idroel. Trezzo »	345,—
Un. Eser. Elet. »	84,—	Elet. Valdarno »	121,—
Elet. Alta Ital. »	253,—	Tirso »	178,—
Off. El. Genov. »	285,—	Elet. Meridion. »	261,—
Negri »	210,	Idroel. Piem.se »	139,50
Ligure Toscana »	265,—		

METALLI

Metallurgica Corradini (Napoli) 29 Novembre 1926
Secondo il quantitativo.

Rame in filo di mm. 2 e più	L. 1060-1010
» in fogli	» 1140-1090
Bronzo in filo di mm. 2 e più	» 1285-1235
Ottone in filo	» 1030-980
» in lastre	» 1050-1000
» in barre	» 820-770

CARBONI

Cardiff, 20 Novembre 1926. – L'instabilità è la caratteristica principale del mercato dei carboni. La prospettiva di una ripresa di rifornimenti di minerale locale, sia pure in minima scala, a cominciare dal principio del mese prossimo, ha provocato un ribasso nel prezzo del carbone estero, in alcuni casi di oltre 10 sc. la tonn. Mentre vi è una forte quantità di carbone estero in arrivo, le richieste sono completamente cessate. Si nota invece una viva domanda di minerale del paese, consegna post-sciopero, ma i prezzi sono molto incerti.

Pei contratti a breve scadenza, i migliori Admiralties quotano 30/ 36/, seconds 30/, Blank Vein larghe 27/6 a 29/, dry large 27/6 a 30/, best steam smalis 20/. Le richieste provengono principalmente dall'Italia, dalla Francia e dal Sud America.

Il run-of-mine americano che veniva pagato 80 sc., è ora disceso a 65-70 sc. cif.: il vestfaliano quota 60-65 sc. cif. con un ribasso di 10 sc.

L'estrazione del carbone gallese aumenta costantemente: la proibizione di esportazione temporanea del prodotto locale intralcia però lo svolgersi delle vendite, benchè le licenze per uso industriale, divengano ognor più facili ad ottenere. I prezzi rimangono sulle basi di 55 sc. per large, 50 pel through e 40 per lo small.

Malgrado tutto ciò, le importazioni sono in continuo aumento: nei porti dello Humber si sono importate: durante la seconda settimana di novembre tonnellate 122.830 di carbone fossile, coke e patent fuel, di cui 73.600 tonn. di carbone proveniente dall'America e 36.100 dal Continente, il rimanente essendo coke acquistato dalle acciaierie di Sheffield.

Un altro indice dei danni arrecati dalla crisi carbonifera inglese, è la progressiva forte diminuizione nel movimento di carboni nel traffico nord-sud, sulla linea del Canale di Suez: infatti, nel mese di gennaio vi fu un passaggio di 40,000 tonnellate; in febbraio 30,000; in marzo 55,000; in aprile 26,000; in maggio 11,000; in giugno 5000; in luglio 400. Da agosto ad ottobre completamente cessato.

« L'Iron and Coal Trades Rewiew » ha pubblicato la statistica della importazione e dei prezzi del carbone estero durante il periodo giugno-ottobre di quest'anno: risulta che l'importazione ammontò a 622,900 tonnellate in giugno, 2.358.500 in luglio, 4.059.700 in agosto, 4.071.370 in settembre e 9.694.900 in ottobre: in totale — ad ottobre — 14.814.302 tonnellate di carbone, coke e patent fuel, per un valore di Lst. 29,130,000. Il prezzo medio fob per il patent fuel salì gradatamente da 32 a 44 sc.

ANGELO BANTI, direttore responsabile.
Pubblicato dalla « Casa Edit. L' Elettricista » Roma

Con i tipi dello Stabilimento Arti Grafiche Montecatini Bagni.

L'Elettricista

RIVISTA QUINDICINALE DI ELETTROTECNICA

Medaglia d'Oro, Torino 1911; S. Francisco 1915

DIRETTORE: PROF. ANGELO BANTI

INDICE 1926

Serie IV - Vol. I. **Anno XXXVI - 1926**

INDICE PER MATERIE

Teorie dell'elettricità e del magnetismo — Ricerche sperimentali — Misure — Strumenti.

Dinamo — Motori — Trasformatori — Turbine — Stazioni centrali.

Trasmissione a distanza e distribuzione dell' energia — Impianti vari.

Forza motrice — Trazione.

Telegrafia — Telefonia — Radiotelegrafia.

Illuminazione — Riscaldamento — Saldatura.

Elettrochimica — Pile — Accumulatori — Forni elettrici.

Congressi — Concorsi — Bibliografie — Necrologie — Miscellanea.

Note Bibliografiche

INDICE PER AUTORI